



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Datorn i skolan – artefakt eller verktyg?

En fallstudie på en gymnasieskola

Sofia Oppenheimer
Ann Wilhelmsson

LAU690

Handledare: Thomas Lingefjärd

Examinator: Per-Olof Bentley

Rapportnummer: HT11-2611- 136



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Datorn i skolan – artefakt eller verktyg? - en fallstudie på en gymnasieskola

Författare: Sofia Oppenheimer & Ann Wilhelmsson

Termin och år: HT-2011

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Thomas Lingefjärd

Examinator: Per-Olof Bentley

Rapportnummer: HT11-2611- 136

Nyckelord: *En-till-En, dator, undervisning, sociokulturellt perspektiv, verktyg, artefakt, digital kompetens, informationsteknik.*

Sammanfattning

I dagens informations- och tekniksamhälle ökar vikten av att kunna kommunicera, förstå sin omvärld och orientera sig i denna i takt med att tekniken utvecklas. Datorn och förmågan att hantera denna, har varit och är det främsta medlet i denna process. Då skolan är en naturlig del av samhället, är det naturligt att datorn fått en större plats även här. Syftet med denna studie har därför varit att få ökad förståelse för hur digital kompetens kan medverka vid lärandeprocesser. Frågeställningen löd: *om lärarna transponerar datorn till eleverna i sin undervisning och i så fall hur?*

Studien genomfördes framförallt inom ramen för matematikämnet, men resonemangen som förs är allmängiltiga. Platsen för studien var på en stor gymnasieskola som just påbörjat satsningen att ge varje elev en dator med start hösten 2011. Data samlades in via en webbenkät, ett tjugotal klassrumsobservationer och en samtalsintervju med IT-ansvarig rektor. Resultaten tyder på att det fanns en i huvudsak positiv inställning till satsningen, men att ytterligare kompetensutbildning var önskvärd. I synnerhet verkar matematikämnet ha svårare att implementera datorn som verktyg i undervisningen jämfört med andra ämnen.

Vår ambition har också varit att försöka se hur vår framtida roll som lärare sannolikt kommer att förändras i takt med informationstekniken. Studien har för oss inneburit en ökad förståelse för vikten av att utveckla den digitala kompetensen vid sidan av de mer erkända kompetenserna inom pedagogik/didaktik och ämneskunskap.

Förord

Under hösten 2010 pågick diskussioner på vår VFU-skola om att ge de elever som skulle börja årskurs 1 en egen dator. Denna satsning benämndes En-till-En och skulle påbörjas hösten 2011. Detta engagerade många på skolan och lärarkåren verkade vara splittrad i frågan om datorernas användbarhet i undervisningen. Även vårt intresse väcktes då det är en fråga vi själva som färdigutbildade lärare sannolikt kommer att behöva ta ställning till. Därmed såddes fröet till denna studie – att undersöka om och hur datorn användes i undervisningen efter införandet.

Att göra studien ”ute på fältet” blev därför en självklarhet. Vårt ”tillträde” till gymnasiet som plats för vår studie underlättades av att vi redan var bekanta med rektorer och lärare, samt att vår handledare Thomas Lingefjärd hade en etablerad kontakt där. Vi tackar Thomas för att ha bidragit till utformningen av vår frågeställning och till en mer nyanserad reflektion kring den teoretiska bakgrunden.

Vi vill å det varmaste tacka de rektorer, lärare och elever på skolan som på något sätt deltagit eller berörts av studien. Vi uppskattar det vänliga mottagande och den tydliga välviljan som visades.

Slutligen vill vi rikta vår tacksamhet mot personalen på Ramböll, våning 7 i Gårda, för vänligt bemötande och generöst upplåtande av arbetsplats under hela perioden för studien.

Sofia Oppenheimer & Ann Wilhelmsson, dec-2011

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
2. Syfte och problemformulering	7
3. Teoretisk anknytning	8
3.1 Teorier om lärande	8
3.2 Skolan ur ett sociokulturellt perspektiv	9
3.3 Forskning kring IT, lärande och matematik	10
3.4 Teknikstött lärande	11
4. Design, metoder och tillvägagångssätt	14
4.1 Forskningsdesign	14
4.2 Metoder för datainsamling	15
4.2.1 Webbenkäten	16
4.2.2 Klassrumsobservationer	16
4.2.3 Samtalsintervju med IT-ansvarig rektor	16
5. Resultat	18
5.1 Webbenkäten	18
5.1.1 Lärarnas inställning till satsningen med En-till-En	18
5.1.2 Datorn som verktyg	18
5.1.3 Digital kompetens och behov av kompetensutveckling	19
5.1.4 Har En-till-En påverkat undervisningen?	19
5.1.5 Datorn i undervisningen	19
5.1.6 Förändringen i användandet av datorn i undervisningen	19
5.1.7 Teknik, support, regler och förhållningssätt kring datorn.	20
5.2 Klassrumsobservationer	21
5.2.1 Matematik	21
5.2.2 Övriga ämnen	22
5.3 Samtalsintervju med IT-ansvarig rektor	22
5.3.1 Bakgrund och syfte med satsningen En-till-En	22
5.3.2 Förhoppningar och farhågor vid starten av En-till-En	23
5.3.3 Ekonomi och organisation	23
5.3.4 Skolans IT-miljö	23
5.3.5 Förberedande utbildning och kompetensutveckling	23
5.3.6 Framtida visioner	24
5.3.7 Rektorns roll i satsningen med En-till-En	24
6. Analys	25
6.1 Bakgrund och syfte med satsningen En-till-En	25
6.2 Digital kompetens och kompetensutveckling	26
6.3 Datorns användning i undervisningen	26
6.3.1 Användningen av datorn	26
6.3.2 Matematik	27
6.3.3 Övriga ämnen	28
6.4 Datorn som artefakt eller verktyg	28
6.5 Påverkan på undervisning	29
6.6 Tekniksupport regler förhållningssätt	30
6.7 Framtidsvisioner	30
7. Diskussion	32
Referenser	35
<i>Bilaga 1. Webbenkät med foljebrev</i>	
<i>Bilaga 2. Observationsmall</i>	
<i>Bilaga 3. Intervjumall</i>	
<i>Bilaga 4. Hyresavtal</i>	
<i>Bilaga 5. GeoGebra-uppgift</i>	

1. Inledning

Vi människor har skapat och lever i en kultur som blir allt mer komplex och sammansatt i takt med att globaliseringen ökar. Upprätthållandet av denna kultur, liksom utvecklingen av den har tvingat oss till att, förutom våra minnen, använda olika hjälpmedel. Tidigare fyllde tryckt media som tidskrifter och böcker denna roll, men den tekniska utvecklingen har idag gett oss ett nytt, kraftfullt verktyg – datorn. Datorn bör dock inte reduceras till enbart en teknisk artefakt, utan bör snarare ses som en kulturteknik (Säljö, 2005a). Dess intåg har förändrat samhället till ett informations- och teknisksamhälle där betydelsen av kommunikation, förståelsen för sin omvärld och orientering i världen, har ökat explosionsartat. Betydelsen av sådana kunskaper, färdigheter och attityder betonas också av Europeiska kommissionens arbete inom arbetsprogrammet ”Utbildning 2010” i skriften Nyckelkompetenser för livslångt lärande – en europeisk referensram (Europeiska kommissionen, 2007). Ján Figel, ledamot av Europeiska kommissionen med ansvar för utbildning, kultur och ungdom skriver i förordet;

”Vi behöver ny kompetens för att behärska hela den nya digitala världen, inte bara genom att tillägna oss tekniska färdigheter, utan också genom djupare förståelse av de möjligheter, utmaningar och etiska frågor som den nya tekniken ger upphov till.

...normerna för vilka kunskaper, färdigheter och kunnande som behövs måste förändras”

(Europeiska kommissionen, 2007, sid 1)

Med nyckelkompetens menas ”den kompetens som alla individer behöver för personlig utveckling och utveckling, aktivt medborgarskap, social integration och sysselsättning” (Europeiska kommissionen, 2007, sid 3), det vill säga en kompetens som främjar ett livslångt lärande. Totalt presenterades åtta nyckelkompetenser;

1. Kommunikation på modersmålet.
2. Kommunikation på främmande språk.
3. Matematiskt kunnande och grundläggande vetenskaplig och teknisk kompetens.
4. Digital kompetens.
5. Lära att lära.
6. Social och medborgerlig kompetens.
7. Initiativförmåga och företaganda.
8. Kulturell medvetenhet och kulturella uttrycksformer.

Den digitala kompetensen, definierades som;

”en säker och kritisk användning av informationssamhällets teknik i arbetslivet, på fritiden och för kommunikationsändamål... grundläggande IKT-färdigheter¹, dvs. användning av datorer för att hämta fram, bedöma, lagra, producera, redovisa och utbyta information samt för att kommunicera och delta i samarbetsnätverk via Internet”

(Europeiska kommissionen, 2007, sid 7)

Att det svenska skolväsendet menar allvar med att även försöka implementera dessa nyckelkompetenser som väsentliga för ett livslångt lärande, bekräftas också då Skolverket diskuterar och resonerar kring hur nyckelkompetenserna ska fungera som referensram för det fortsatta utvecklingsarbetet inom skolan (Skolverket, 2010).

¹ IKT = Informations- och Kommunikationsteknik, vilket inkluderar datorer, Internet, TV, radio, film och tidningar.

För att utveckla och fördjupa skolans kunskap om informationsteknik, startade Utbildningsdepartementet Arbetsgruppen för ny nationell IT-strategi för skolan under hösten 2001. De skulle fortsätta med det projekt som ITiS (Delegationen för IT i skolan) påbörjat, nämligen att utvärdera informationsteknikens användbarhet som verktyg för att nå målen i läroplanen. De gav som en del av denna uppgift ut en fristående skrift – Lärkraft, om forskning kring datorstött lärande – där de beskrev en del av den forskning som kopplade ett meningsfullt användande av informationsteknik till olika lärandeteorier och de effekter som då kunde ses. Som författare stod Maria Larsson (2002).

Att skolor, som är både naturliga och viktiga delar av samhället, börjat ge varje elev varsin dator är kanske därför inte förvånande. Däremot kan man ifrågasätta det egentliga syftet med och konsekvenserna av detta? I många fall slutar satsningen när eleven har datorn i handen och i de fall där lärarna inte har tillräckligt med utbildning och/eller insikt om datorns möjligheter så ser man ofta en passivitet breda ut sig (Tallvid & Hallerström, 2009). För ett par år sedan ansågs det tillräckligt om elever såväl som lärare kunde hantera ett ordbehandlingsprogram, surfa på nätet och skicka e-post. Idag är kraven och förväntningarna på sådan kompetens betydligt högre. Om lärarna ska kunna möta dessa utmaningar behöver de kompetensutveckling i att hantera tekniken, pröva nya former för lärande samt pröva elevernas kunskaper. Gärdenfors (2010) menar att detta är en stor förändring för skolan eftersom traditionella undervisningsmönster utmanas, liksom synen på lärande och vad som betraktas som kunskap.

”IT innebär därför en av de viktigaste förändringarna av villkoren för lärande – en revolution för pedagogiken som kan bli minst lika stor som den som tryckpressen innebar”

(Gärdenfors, 2010 sid

228)

För att det ska kunna implementeras fullt ut krävs alltså ett helt nytt tankesätt och en genomtänkt pedagogik som inte bara omfattar IT och digitala medier, utan faktiskt bygger på det. Att ge varje elev en dator garanterar inte på något sätt dess användning som hjälpmedel för lärande. Datorn är oslagbar då det gäller att skapa struktur, möjliggöra en varierad undervisning och kan i viss mån fungera motivationshöjande, men det inte är datorn i sig som påverkar lärandet, utan det är hur lärare och elever använder datorn i läroprocesserna som får betydelse. Frågan gäller inte om datorn ska ersätta en lärare, utan om hur datorn kan fungera som ett redskap för lärande och generering av ny kunskap.

Vår diskussion kring hur informationstekniken, och då i synnerhet datorn, kan användas i undervisningen, utgår från ett sociokulturellt perspektiv på lärande. Att klargöra var vi teoretiskt står har stor betydelse eftersom detta givetvis påverkar hur vi anser att datorn kan användas, men också varför vi anser att datorn är lämplig att använda i undervisningen. Vi kommer att försöka återknyta till detta perspektiv i såväl resonemang som analyser och reflektioner kring våra resultat.

För att syftet med vår uppsats, liksom även de beskrivningar av använda metoder, resultat och konsekvenser som följer av våra resultat, lätt ska kunna följas av läsaren, är det viktigt att den är tydligt strukturerad. Att vår argumentation också är begriplig underlättar visserligen för läsaren att granska och bedöma vår studie, men är samtidigt ett nödvändigt krav om vi ska kunna göra anspråk på att rapporten ska kunna betraktas som vetenskaplig. Vi har därför utgått från den klassiska modellen och de rekommendationer som följer med den enligt Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap (Stukát, 2005).

2. Syfte och problemformulering

Vårt syfte med denna studie är att få en ökad förståelse för digital kompetens och dess betydelse vid lärandeprocesser. Vår frågeställning är om lärarna transponerar datorn till eleverna i sin undervisning och i så fall hur? Vi har avgränsat studien till att bara innefatta matematikundervisningen, men frågeställningen är gällande oavsett ämne. Studien har alltså inte som avsikt att specifikt behandla matematikundervisningens utformning även om denna utgör vår utgångspunkt. Vår ambition har också varit att förstå hur vår framtida roll som lärare sannolikt kommer att förändras i takt med att samhället och skolan influeras av informationstekniken.

Alexandersson, Hurtig och Söderlund (2006) visar att möjligheterna för informationstekniken att stödja lärandet påverkas kraftigt av hur väl skolledningen lyckas introducera och befästa idéer hos lärarna samt hur väl de kan skapa förutsättningar för dem. Vad gäller införandet av bärbara datorer medför detta att det bör finnas en tydlig och medveten IT-strategi samt att all personal får möjlighet att utveckla sin digitala kompetens. En relevant sådan kan vara hur man använder datorn i lektionsplaneringen, vid genomgångar, som plattform för kommunikation och som multimedialt verktyg i olika projekt. Lärarnas inställning till införandet är också en avgörande faktor om ett positivt resultat ska nås, vilket ytterligare indikerar hur viktigt det är med en öppen och konstruktiv dialog mellan såväl lärare och skolledning som inom lärarkåren, om alla ska känna sig delaktiga och bidragande. Slutligen är det en självklar förutsättning att skolan har en fungerande IT-struktur, nätverksuppkoppling samt att den tekniska supporten sköts på ett organiserat och effektivt sätt (Davis et al., 2005).

3. Teoretisk anknytning

All vetenskap försöker i viss mån beskriva och därmed skapa kunskap om verkligheten. För att kunna föra ett stringent resonemang är det därför nödvändigt att man redovisar för vilka antaganden man gör om hur verkligheten är beskaffad samt för vad kunskap är. Vi har, såväl privat som i denna studie, ett sociokulturellt perspektiv på lärande och utveckling, det vill säga en bakgrund som har sin grund i konstruktivistisk teori. Detta synsätt verkar således som utgångspunkt i vår teori/diskurs och har givetvis stor betydelse för hur vi förstår och tolkar resultaten i vår analys. Dessutom bör tilläggas att vår frågeställning berör begreppen artefakt och verktyg, vilka är grundläggande termer inom det sociokulturella perspektivet och avgörande för synen på vad som är kunskap och hur kunskapsbildning sker. Vårt val av metoder ska också ställas mot denna bakgrund.

Vi menar, med hänsyn till ovanstående resonemang, att kunskap alltid finns i ett sammanhang, oavsett om det är språkligt, praktiskt eller socialt menat. Däremot har vi människor samtidigt vår egen verklighet som vi utgår och agerar ifrån, vilket förutsätter att det sker en interaktivitet och kommunikation med andra individer och artefakter i vår kultur för att kunna utvidga såväl vår kunskapsbild som vår verklighetsuppfattning.

3.1 Teorier om lärande

I den svenska skollagen (Utbildningsdepartementet, SFS 2010:800) under ”Syftet med utbildningen inom skolväsendet” står att *”Utbildningen inom skolväsendet syftar till att barn och elever ska inhämta och utveckla kunskaper och värden. Den ska främja alla barns och elevers utveckling och lärande samt en livslång lust att lära”*. Inställningen till hur kunskapsuppdraget ska genomföras har förändrats genom tiderna i samklang med synen på hur lärande sker. Tidsandans uppfattning återspeglas därför också i den för tiden aktuella läroplanen.

Konstruktivismen tog avstånd från den tidigare behavioristiska tanken om att individen passivt tar emot information, utan menade att man konstruerar sin egen verklighet genom ett aktivt handlande. Barnet får kunskap genom att på egen hand upptäcka saker då det hanterar olika ting. Förståelsen uppnås antingen genom assimilation (det nya begreppet fogas in i den hos barnets redan befintliga kognitiva struktur utan att denna förändras) eller ackommodation (den kognitiva strukturen förändras och den nya kunskapen framtvingar en omstrukturering). Eleven är därmed isolerad i sin lärprocess. Piaget som betraktas ha detta synsätt, menade att *”individen bär med sig kunskaper från en situation till en annan, så kallad transfer mellan kontexter”* (Larsson, 2001 sid 7). Vygotskij utgick också från en konstruktivistisk syn men menade *”att det inte finns någon neutral kontext, utan att all kunskap är beroende av situationen och vilken hjälp man har av artefakter och andra människor i omgivningen”* (Larsson, 2001 sid 7). Vygotskij hade således en mer kulturhistorisk syn på kunskap och anses ha lagt grunden för det sociokulturella perspektivet.

I det sociokulturella perspektivet betonas att människan först utvecklas enligt en biologisk linje som grundas i givna fysiska, psykiska och kommunikativa förutsättningar. Därefter sker utvecklingen enligt en sociokulturell linje då den lärt sig kommunicera med sin omgivning via olika medierande hjälpmedel. Hjälpmedlen är antingen av intellektuell/diskursiv typ där de går under benämningen verktyg eller redskap eller så är de av fysisk typ och då kallas de för artefakter. Språket är det i särklass främsta intellektuella redskapet, men hit räknas även formler, siffror, diagram och begrepp som man tänker och kommunicerar med. Artefakter som miniräknare och penna används i olika praktiker och kan i vissa fall ses som materialiseringar av språket och tänkandet eftersom det har byggts in olika idéer och distinktioner i deras funktion och syfte (Säljö, 2005b).

Språket kan således tillskrivas dubbla funktioner; som länken mellan individen och dennes

erfarenheter och de samlade erfarenheter som finns i samhället/kulturen och som bäraren av människans inre kommunikation och tankestruktur. Vygotskij uttrycker detta som att *"varje funktion i barnets kulturella utveckling först uppträder på den sociala nivån som en interpsykologisk kategori och sedan den på den individuella nivån som en intrapsykologisk kategori"* (Säljö, 2005b, sid 120). Wertsch (1998) utvidgade detta synsätt ytterligare genom begreppet *appropriering*, vilket innebär att människor lär sig behärska artefakter och tillägna sig redskap då de stöter på dem. Därmed kommer de att medieras i handling². Överfört till de olika nivåerna så innebär detta att erfarenheter omvandlas från det interpsykologiska planet till det intrapsykologiska planet. Lärande och utveckling sker då man ur denna *appropriering* drar slutsatser om hur man ska agera i olika situationer.

Säljö (2005b) diskuterar hur denna rörelse mellan människors tänkande och färdigheter i kombination med nödvändigheten av social interaktion och andras stöd, lade grunden till Vygotskijs begrepp *"the Zone of Proximal Development (ZPD)"*.

"Det är denna skillnad mellan den intellektuella åldern – eller den aktuella utvecklingsnivån – som bestäms med hjälp av uppgifter som barnet löser på egen hand, och den nivå som barnet uppnår som barnet uppnår när den inte löser uppgifter självständigt, utan i samarbete, som bestämmer den närmaste utvecklingszonen."

(Vygotskij, 1999, sid. 329)

Att människor kan åstadkomma mer som grupp än om de arbetar enskilt är en aspekt som också bör sättas i relation till begreppet ZPD. Studier har visat att samarbeten ger bättre kvalitet på resonemangen oavsett om gruppdeltagarna befinner sig på olika utvecklingsnivåer (Larsson, 2002).

3.2 Skolan ur ett sociokulturellt perspektiv

I dagens informationssamhälle byggs allt mer av våra kunskaper in i olika system och artefakter. Lärandet har som tidigare nämnts, blivit ett livslångt projekt och att delta i någon form av utbildning har idag blivit mer regel än undantag (Säljö, 2005a). Som tidigare beskrivits, så har det sociokulturella perspektivet en utgångspunkt i interaktion och kommunikation för att förstå lärande och utveckling på såväl kollektiv som individuell nivå. I kommunikationen med vår kulturella omgivning blir vi delaktiga i det sätt att tänka och handla som är framträdande i denna. I denna interaktion hjälper språket oss att representera vår omvärld både för oss själva och andra men även för att utveckla nya perspektiv och infallsvinklar. Individernas aktivitet i de sociala praktikerna kommer därför både att skapa och förnya dem. Att lära kan därför beskrivas som att *"successivt skolas in i diskursiva system som man sedan tänker och kommunicerar med i olika verksamheter"* (Säljö, 2005a, sid 233). Vygotskij menar att skolan är *"den miljö där människor ges möjlighet att komma i kontakt med de delar av samhällets erfarenheter som man inte möter i vardagen, dvs institutionella begrepp och kunskaper"* (refererat av Säljö 2005b, sid 125), vilket medför att dess blotta existens utgör en möjlighet till lärande.

Om en betydelsefull kunskapsutveckling ska kunna nås, måste alltså samspelet mellan individer hamna i fokus då den kognitiva utvecklingen, enligt Vygotskij, sker då individer arbetar i grupp eller kommunicerar med andra. Direkt undervisning, handledning och andra former av instruktioner är viktiga element i denna kunskapsprocess. Läraren kan här spela en avgörande roll som vägledare bland kultur, tradition och kunskap. Detta framhåller även Säljö (2005a) som en kritik mot konstruktivismens uppfattning om att lärande sker genom egna upptäckter. Han menar att eleven behöver ledsagning för att förstå nya termer eller fenomen och pekar på att människor med olika erfarenheter, exempelvis lärare och elever, ser olika saker eftersom deras erfarenheter styr vad de

² Medierad handling har här översatts från *Mediated action*. Begreppet beskrivs utförligt i Wertsch, 1998, sid: 29-66.

kan se eller leta efter. Vidare menar han att förståelse visserligen kräver ett aktivt agerande, men inte i bemärkelse av upprepning, utan snarare genom reflektion, det vill säga förändring av sitt sätt att tänka till ett mer kvalitativt sådant. Konstruktiva tillfällen för reflektion är helt beroende av tidigare erfarenheter och insikter.

Om man i skolan tar hänsyn till elevernas individuella ZPD:s, kan man utgå från elevernas förförståelse och på så sätt lättare se vad som ligger inom räckhåll utifrån deras nuvarande kunskaper och färdigheter (Säljö 2005b). Att fungera handledande eller stöttande som lärare genom att ge allmänna råd, synliggöra och visa vilka metoder och verktyg som finns, men samtidigt ge eleven friheten att göra själv, gör att denne kan utnyttja sin egen förståelse och erfarenhet. Eleven får med detta synsätt möjlighet att gå från en perifer till en mer central roll då dess appropriering av omgivande diskurs, kultur och språk gör dess karaktär mer deltagande (Gärdenfors, 2010).

3.3 Forskning kring IT, lärande och matematik

Undervisningen i Sverige, och särskilt i matematik, präglades länge av en syn på kunskap som något som kunde överföras direkt från lärare till elev. I denna överföringsmodell stod läraren i centrum som en självklar auktoritet. Då läroplanen omstrukturerades på åttiotalet gjordes det med syftet att gå mot ett mer elevcentrerat perspektiv och ett konstruktivistiskt synsätt där kunskap istället sågs som något som eleven skapade inom sig själv. När läroplanen på nytt gjordes om år 1994 menade man att eleven själv skulle vara medansvarig för sitt eget lärande. Åse Hansson (2010) skriver att denna förändring innebar att "självständigt arbete" kom att bli dominerande arbetsform i matematikundervisningen. Trots att syftet var att föra in ett elevcentrerat perspektiv så omsattes det i praktiken till att eleven lämnades själv med sin lärandeprocess. Den fokusering som fanns på elevens deltagande i sitt lärande försköts alltså till att eleverna själva skulle ansvara för det. Att kalla detta för ett elevcentrerat perspektiv är fel, menar Hansson (2010). Istället bör läraren utöver ansvaret för det matematiska innehållet även skapa en miljö som främjar kunskapsbildande och uppmärksamma elevernas läroprocess. I det sociokulturella perspektivet har läraren ett självklart ansvar för att ordna undervisningen så att kommunikation och tänkande uppmuntras. I en rapport från Skolverket konstateras också att interaktion och samtal är sådana faktorer som stärker elevernas matematiska framsteg. Dock visar rapporten att kommunikation mellan elev/elev och lärare/elev sker med sparsamhet och att lärarens ansvar för kunskapsbildande radikalt minskat (Skolverket, 2008). Det finns alltså ytterligare goda skäl till att ifrågasätta varför det självständiga arbetet i matematikundervisningen fortfarande har en sådan stark ställning.

Kanske kan en förklaring hittas i Goffmans ramverksteori (refererat i Lingefjärd, 2011). Inom denna teori framhålls att man måste se till det sammanhang, den inramning, som händelsen utspelar sig i för att kunna förstå den verkliga meningen av en händelse eller ett uttalande. Inramning, menar Goffman, är grundläggande för oss människor eftersom det skapar de mönster som vi använder för att tolka det som sker och sägs. Elever och lärare delar alltså under en lektion samma inramning och står inte nollställda inför det som sker i klassrummet, utan tolkar det utifrån sammanhanget. Enligt ytterligare en rapport från Skolverket (2009) så ägnar elever i Sverige större delen av sina lektioner i matematik, mer än något annat deltagande land, med att räkna självständigt från boken. Boken kan därför sägas utgöra en stor del av matematikundervisningens inramning. Med en sådan ram kan det kanske vara svårt att se andra möjligheter. Visserligen erbjuds elektroniska resurser från förlagen istället för tryckta läroböcker, men denna digitaliserade form erbjuder egentligen inget nytt. Skillnaden för eleven – att bli lämnad själv med ett text- eller bildbaserat läromaterial på en datorskärm eller i en lärobok – är således minimal. För att en dator skall bli en givande del av matematikundervisningen verkar det alltså som om grundmönstret för själva kommunikationen i klassrummet behöver brytas. Datorn har stor potential vad gäller kommunikation och interaktivitet, men ställer samtidigt högre krav på att pedagogiken är uppbyggd kring dessa möjligheter. (Gärdenfors, 2010).

Den brännande punkten verkar därmed vara hur datorerna ska kunna implementeras i skolmiljön så att ramverket för undervisningen även innefattar datorn. Hallerström & Tallvid (2008) påpekar i sin studie vikten av att lärarna har en tillräcklig digital kompetens. Denna kompetens bör omfatta såväl det egna användandet som datorns användning i undervisningen. Många gånger introduceras datorn så snabbt i undervisningen att lärarna tvingas använda ett verktyg som han eller hon inte har hunnit gjort till sitt. Fairman (2004) visar i sin studie på ett möjligt sätt att hantera detta problem när det redan hade uppstått. Då lärare som inte behärskade den nya tekniken vände sig till sina elever för att få hjälp fick man positiva effekter på klimatet i klassrummet. Relationen lärare/elev blev mer jämlik och eleverna tog ett större ansvar för sina studier. Fairman framhåller dock att lärarna i studien efterfrågade mer formell utbildning för att utöka sin digitala kompetens (2004).

3.4 Teknikstött lärande

Vår kunskap har med informationstekniken blivit alltmer abstrakt samtidigt som kraven på vad vi ska kunna hantera har höjts; alla nya verksamheter förutsätter en allt större insikt i hur de medierande hjälpmedlen fungerar i olika miljöer. Förmågan att kritiskt kunna värdera, analysera och sammanfatta information blir därmed allt viktigare färdigheter (Säljö, 2005a) vilket betonas av såväl EU-kommissionen, som läroplaner (ex Lpf 94, se 2.1 *Kunskaper*). Förutsatt att informationstekniken utnyttjas på rätt sätt, kan den dock fungera som ett fantastiskt stöd i träandet av just sådana färdigheter. Detta är egentligen ganska uppenbart; om målet är att tillägna sig och behärska den nya tekniken i dess olika användningsformer kommer formen som en konsekvens också att bli innehåll i denna läroprocess. Informationstekniken erbjuder enorma kommunikationsmöjligheter då varken lärare eller andra medstudenter behöver vara fysiskt på plats. Kommunikationen kan dessutom ske i realtid trots stora geografiska avstånd. Mängden tillgänglig information är i det närmaste obegränsad och såväl sökande som erhållande av den sker snabbt. Men, att från dessa möjligheter ta steget till att tro att tekniken kan ta över lärande och utbildning, är att ha en stark övertro på informationstekniken som sådan. Information är inte samma sak som kunskap och att inhämta information är således inte kunskap i sig (Säljö, 2005a). Även Gärdenfors (2010) diskuterar denna olyckliga sammanblandning mellan information och kunskap och menar att det ur ett lärande perspektiv är tämligen meningslöst att enbart konsumera och reproducera information. De är viktiga delar för tänkandet, men om målet är kunskapsbildande, bör målet i en kunskapsprocess vara att i möjligaste mån producera information. Detta sker då information omvandlas via en aktiv bearbetning, det vill säga tolkas, värderas och sätts in i ett sammanhang för att på så sätt bli användbar och meningsfull. Det är alltså här som datorns tillkortakommanden ger sig tillkänna och lärarens betydelse blir alltmer framträdande. Läraren behövs till viss del för att förmedla fakta, men främst för att *”förklara samband – att lyfta fram de mönster som elever behöver se för att förstå... Läraren kan se om en elev förstår – det kan knappast en dator”* (Gärdenfors, 2010, sid 251).

Läraren behövs dessutom i elevernas läroprocess. Genom återkoppling kan läraren åskådliggöra elevens resonemang och på ett konstruktivt sätt hjälpa eleven på rätt väg. Genom en lämplig teknik, exempelvis formativ bedömning (Black & Wiliam, 1998), stötts därmed elevens metakognition genom att eleven får möjlighet att reflektera kring sitt lärande. Att kunna anpassa undervisningen efter olika lärostilar och på ett sådant sätt att samarbete också uppmuntras, är ytterligare kvaliteter som en god lärare besitter (Gärdenfors 2010). En sådan kompetent stöttning, till skillnad från lotsning genom kunskapen, påpekade Vygotskij var viktig för att belysa och ta tillvara på elevens proximala utvecklingszon (Säljö, 2005b).

En dator kan alltså i sig inte omvandla information till erfarenheter som tillåter elevernas appropriering av begreppssystem och färdigheter, men vad den kan göra är att fungera som kraftfullt pedagogiskt verktyg mellan lärare och elever samt skapa läroprocesser som producerar

såväl nya som fördjupade kunskaper. Maria Larsson (2001) resonerar i sin avhandling om vilka faktorer som främjar lärande och som därför en "god" lärare bör beakta. Han/hon ska stödja interaktivitet, ge återkopplingar, kunna använda narrativa former, anpassa efter individernas lärstilar, ge utrymme för och uppmuntra till samarbete samt stödja metakognitionen. Hon menar vidare att dessa faktorer också kan tillämpas på teknikstött lärande. Nedan förklarar vi med utgångspunkt ur hennes argumentation dessa faktorer mer ingående.

Tekniken skall stödja interaktivitet. Såväl en konstruktivistisk som en sociokulturell syn på lärande menar att aktiva handlingar är att föredra framför passiva då det gäller att skapa en djupare kunskap. Denna interaktivitet kan förekomma på många olika sätt och i olika grader. Interaktivitet med en dator sker på en lägre nivå och kan illustreras av att man klickar sig fram i ett program. Visualiseringsmöjligheterna på denna nivå kan dock ändå vida överträffa bilder i vanlig form. På en mer avancerad nivå sker interaktionen med hjälp av en dator genom att användaren har kontroll över programmets förlopp och kan styra med sina val, exempelvis i ett simuleringsprogram. Genom att simulera en del av verkligheten skapas möjligheter för eleven att bilda sig egna erfarenheter av förlopp och dess orsaker. Denna erfarenhet kan sedan utmanas ytterligare genom att simuleringen upprepas med förändrade variabler. Om simuleringens underliggande teorier och modeller dessutom kan presenteras så att eleven kan koppla samman erfarenhet med teori så kan förhoppningsvis en djupare förståelse nås i kunskapandet.

Tekniken skall ge återkopplingar till eleverna för att de ska kunna se var i läroprocessen de befinner sig samt hur de skall utvecklas därifrån. Det är alltså grunden för att de ska kunna reflektera över sitt kunnande. Den enklaste återkopplingen kan vara att få reda på "rätt" svar, men bör för att vara effektiv vara mer än så. Detta gäller givetvis oavsett om datorer används i undervisningen eller ej, och inte minst i frågan om hur bedömning i samband med betygsättning ska ske. Datorn kan dock vara ett komplement till läraren genom att implicit återkoppla via program som anpassas efter elevens resultat eller val, exempelvis genom att föreslå nästa avsnitt eller uppgifter. Beroende på graden av interaktivitet kan även simuleringar användas på detta sätt.

Tekniken skall använda narrativa former. Att allt lärande sker i ett sammanhang är en av grundstenarna i det sociokulturella perspektivet och att då föra fram fakta i en berättelseform är följaktligen ett sätt att ge den ett sammanhang. En berättelse har också fördelen att kunna kopplas till våra känslor. I kombination med interaktivitet får eleven möjlighet att styra berättandet och kan skapa associationer till tidigare känd kunskap eventuellt i samband med olika länkar. Vi skulle här vilja tillägga att en variant på den narrativa formen är det Sokratiska samtalet. I ett sådant samtal låter man olika idéer och tankesätt ställas mot varandra och argumenteras för. Detta kan vara speciellt effektivt i samband med problemlösning eftersom det ofta finns flera vägar att gå när ett problem ska lösas.

Tekniken skall kunna anpassas efter individernas lärstilar. Ens individuella lärstil kan sägas beskriva hur man föredrar att ta in och bearbeta ny information. Lärstilarna definieras utifrån olika grunder beroende på vilken lärstilsteori man utgår från. De fyra mest utbredda teorierna är, enligt en sammanfattning från Stockholms Stadsbiblioteks hemsida;

- The Dunn and Dunn Learning Style Model som beskriver 21 specifika faktorer, vilka inverkar på lärandet inom fem områden; miljö, känslor, sociala faktorer, fysiologiska faktorer och psykologiska processer.
- Gordon Pask utgår från forskning kring hjärnhalvorna och delar in lärstilarna i serialister (analytiker) och holister.

- David Kolb menar att individer väljer inlärningsstrategier utifrån vad som känns mest passande och effektivt. Dessa ingår sedan i en inlärningscykel; idégivare, förklarare, sammanställare och prövare.
- Anthony Gregorc beskriver fyra lärstilar som består av de beteenden som förklarar hur individen fungerar och uppfattar sin omvärld. Den konkret sekventiella, den konkret slumpmässiga, den abstrakt slumpmässiga och den abstrakt sekventiella.³

Vad Larsson (2001), liksom även vi vill poängtera här är att, oavsett vilken lärstilsteori och med det vilken lärstilstyp man är/har, så kan datorn fungera stimulerande för flertalet av dem. Material kan presenteras på olika sätt, kombineras med olika former av multimediala upplevelser och inbjudas till interaktion och kommunikation på sätt som kompletterar den vanliga undervisningen. Exempelvis kan flera sinnen aktiveras samtidigt och statiska illustrationer kombineras med dynamiska framställningar.

Tekniken skall erbjuda former för samarbete, vilket Vygotskij poängterar vikten av; *”Det som barnet idag kan göra i samarbete kommer det ju imorgon att kunna utföra på egen hand”*. (Vygotskij, 1999, sid 351). Dock uppstår inte samarbete per automatik av att eleverna befinner sig på samma plats med varsin dator. Uppgifterna måste också vara utformade på ett sådant sätt att samarbete uppmuntras eller till och med krävs. Givetvis ska det också finnas smidiga sätt att kommunicera, ex via olika digitala plattformar (ex bloggar, droppboxar) och/eller sociala medier (ex Facebook, Skype).

Tekniken skall stödja metakognition (term lånad från Gärdenfors, 2010), vilket Larsson (2001) i sin avhandling mer betraktar som reflektion. *”Att vara medveten om sitt eget sätt att tänka och resonera – metakognitiva färdigheter – kan öka elevens möjligheter att överföra kunskap från ett område till ett annat. Läraren kan göra tänkandet synligt och stötta en sådan process genom att låta eleven gå igenom ett fall och sedan presentera ett nytt, liknande fall, generalisera det och slutligen ställa ”vad händer om” – frågor.”* (Larsson, 2001).

Utöver dessa faktorer menar Gärdenfors (2010) att användandet av datorer kan medverka till att öka elevernas inre motivation, vilket gynnar kunskapsbildandet. *”Förståelse och motivation hänger nära samman... den inre motivationen ökar när man förstår det man lär sig...A-ha upplevelser är motiverande i sig själva... Upplevelser av att förstå kan i sig driva ett fortsatt lärande.. ”* (Gärdenfors, 2010, sid 90). Den inre motivationen har sitt ursprung i elevens egna intressen och drivkrafter. Man gör något för att man är intresserad av det och att utföra aktiviteten i sig ger alltså tillfredsställelse, vilket ofta utnyttjas i datorspel. Att skapa eller upprätthålla en inre motivation torde därför ses som en självklarhet för att gynna lärandet. Gärdenfors (2010) jämför också inre motivation med Jerome Bruners ”vilja att lära” och menar att dessa innebär samma sak. Bruner argumenterade för att viljan att lära drivs av tre medfödda huvudkrafter; den lekfulla nyfikenheten, känslan av att vara kompetent (som ligger nära känslan av kontroll) och ömsesidigheten, att i en social kontext vilja uppnå något med någon. Datorspelsindustrin har för länge sedan insett vikten av dessa tre krafter och baserar till stor del sina produkter på dem. Det vore därför intressant att se vilka effekter på lärandet som en pedagogik som är uppbyggd på samma sätt kan ge.

³ För den intresserade finns dessa teorier mer utförligt beskrivna under Stockholms Stadsbiblioteks hemsida samt givetvis i teoretikernas egna verk.

4. Design, metoder och tillvägagångssätt

Studieobjektet var en gymnasieskola i en medelstor kommun i Västra Götaland. Skolan är det enda gymnasiet inom kommunen och här arbetar 200 pedagoger med 1550 elever som fördelar sig på yrkesinriktade, högskoleförberedande program samt en gymnasiesärskola. Satsningen med en dator till varje elev infördes hösten 2011 och gällde enbart de elever som då började i årskurs ett. I vår studie ville vi främst titta på hur datorn används i matematikundervisningen. Denna avgränsning gjordes av flera anledningar; dels är matematiken i särklass det ämne där eleven i störst utsträckning förväntas arbeta och förstå olika begrepp och metoder på egen hand, vilket medför att ett införande av en dator skulle kunna leda till stora effekter. Dels behövde vi också anpassa studiens omfattning till storleken av en C-uppsats och av den anledningen var det lämpligt att enbart koncentrera sig på ett skolämne. Dock valde vi under studiens gång att även utföra observationer i tre andra ämnen för att kunna göra jämförelser ämnen emellan.

Eftersom vi har utgått från Hallerström & Tallvids studie (2008), använde vi oss i stort sett av samma metoder; webbenkäten till matematiklärarna var baserad på frågor från deras webbenkät och klassrumsobservationer var en nödvändighet för att konkret se om och i så fall hur datorn användes. Däremot genomförde vi inga intervjuer med lärarna, utan istället valde vi att intervjua den IT-ansvariga rektorn för att få svar på våra frågor kring bakomliggande organisation kring införandet av datorerna, syftet med detta, informationen från skollledning till lärare och elever etc. För att strukturera och underlätta analyserna av insamlad primärdata, utformade vi dels ett observationsprotokoll inför klassrumsobservationerna (bilaga 2) och dels ett frågeformulär inför intervjun (bilaga 3).

4.1 Forskningsdesign

I vår studie har vi tillämpat Vetenskapsrådets etiska principer i syfte att ”*ge normer för förhållandet mellan forskare och undersökningsdeltagare så att... en god avvägning kan ske mellan forskningskravet och individskyddskravet*” (Vetenskapsrådet, 2002).

Individskyddskravet på forskningen faller under fyra kategorier; information, samtycke, konfidentialitet och nyttjande. Informationskravet innebär att vi som forskare måste informera de som berörs av forskningen och vilket syfte vi har. Som inledning på studien deltog vi därför i ett ledningsmöte för alla rektorer på skolan där vi presenterade vår studie och vår önskan att få genomföra den där. Efter positivt svar presenterade vi oss själva och vår studie på en ämneskonferens för matematiklärarna. Eftersom vi här poängterade att deltagandet från lärarnas sida var helt frivilligt, tillgodosåg vi att samtyckeskravet uppfylldes. Vi utlovade samtidigt anonymitet i såväl enkät som klassrumsobservation samt att den information som samlades in, enbart hanterades av oss och på våra datorer utan insyn från någon annan. Vi garanterade också att informationen som sådan även hade relevans för studien. När studien var slutgranskad av vår handledare, förstörde vi all information som kunde anses vara personligt kopplad. Därmed kunde vi säkerställa att även konfidentialitetskravet och nyttjandekravet hanterades korrekt.

Forskningskravet innebär att vår studie når en så god trovärdighet som möjligt och därför har vi i såväl utformande som tillvägagångssätt och tolkningar använt kriterier som kännetecknar god vetenskaplig forskning nämligen generalitet, reliabilitet och validitet, vilka beskrivs mer utförligt nedan.

Generaliteten beskriver hur forskningsresultatet kan överföras till andra miljöer. Vi har absolut inga intentioner eller ens förhoppningar att resultatet i vår studie ska kunna generalisera någon annan

situation eftersom det statistiska underlaget för detta är alldeles för litet och dessutom inte slumpmässigt. Det är till och med alldeles för anspråksfullt att påstå att det ens skulle kunna användas som generalisering för matematikundervisningen på det gymnasium som studerades. Silwa Claesson (2009, sid 73) uttrycker dessutom att det finns en väsentlig skillnad mellan humanvetenskap och naturvetenskap: *"Humanvetenskapliga studier äger en särskild sorts generalitet. Denna typ av generalitet har inte alls samma sanningsspråk "reliabilitet" som till exempel statistiska studier"*. Dock hoppas vi att studien kan synliggöra tendenser och i vissa fall även ge en mer ödmjuk inställning till datorns potentiella funktion som pedagogiskt verktyg.

En studies reliabilitet beskriver dess tillförlitlighet, dvs att resultaten är stabila, repeterbara och inte innehåller några systematiskt inbyggda fel. En god reliabilitet kräver därmed en noggrann mätning. I en föränderlig värld som en klassrumssituation är detta svårt att åstadkomma eftersom såväl individer som omständigheter aldrig är konstanta. Just därför är det viktigt att de dokumentationer av sådana situationer, liksom de fakta och intentioner som de bygger på, är tydliga och transparenta. Eftersom reliabiliteten kan påverkas om respondenterna upplever tvång inför att delta så grundade vi såväl webbenkäter som klassrumsobservationer på frivillighet.

Med validitet menar vi att vi verkligen mäter det vi avser att mäta, dvs hur väl våra teoretiska begrepp har operationaliserats till det mätbara materialet. Denna process sker genom operationella indikatorer, dvs frågor vars svar kan hänvisas tillbaka till det resonemang vi för kring de teoretiska begreppen. För att analyserna ska bli så sanningsenliga och tydliga som möjligt, är det därför viktigt att man har ett flertal indikatorer som pekar tillbaka på samma teoretiska begrepp. Webbenkäten var baserad på samma frågor som tidigare forskning av Hallerström & Tallvid (2008). Syftet med detta var dels för att våra resultat skulle kunna vara jämförbara med deras, och dels för att deras frågor var operationella indikatorer för de frågeställningar som vi var intresserade av. Tyvärr var denna enkät inte korrekt konstruerad med avseende på de operationella indikatorerna, vilket medför att validiteten såväl som reliabiliteten i studien blir lidande på grund av systematiska fel.

Giltigheten bakom ett påstående i en studie är beroende av hur slutsatser dras, använde vi för empirins skull olika forskningsresultat som beskriver fall och situationer som har relevans för vår studie och vår frågeställning. Detta anser vi skulle ge oss ett så välgrundat och vidsynt perspektiv som möjligt. I vår teoretiska bakgrund har vi därför utgått från flertalet respekterade och framstående förespråkare för det sociokulturella perspektivet. Slutligen kan studiens utfall påverkas av vår förståelse. Om vi har en förväntning om vad vi kommer att studera eller observera, har vi redan en förutfattad mening som är svår att ändra på. För att i möjligaste mån eliminera detta problem utgick vi från ett observationsprotokoll som skulle påminna oss om att bara observera det som vi hade som syfte att studera, och att observera allt det vi skulle observera.

4.2 Metoder för datainsamling

I denna studie var syftet att försöka förstå och beskriva om, och i så fall på vilket sätt, en dator till varje elev påverkar undervisning och lärprocesser. Det som redovisas är lärarnas inställning och upplevda digitala kompetens, våra observationer av undervisningen samt skolledningens bakgrund till satsningen. De metoder som har använts för datainsamlingen är de två typer av respondentundersökningar som Esaiasson, Gilljam, Oscarsson och Wängnerud (2007) beskriver, nämligen samtalsintervjun och frågeundersökningen kompletterat med klassrumsobservation. Samtalsintervjun genomförde vi med den ansvarige IT-rektorn, frågeundersökningen var riktad till matematiklärarna i form av en webbenkät och klassrumsobservationerna skedde under ett tjugotal matematiklektioner samt tre andra lektioner.

4.2.1 Webbenkäten

Lärare som känner sig trygga med att använda informationsteknik i olika former, har också visat en större tendens att tillämpa den i sin undervisning (Jedekog, 2000). Detta betonar även Hallerström & Tallvid (2008) i sin studie. Avsikten med webbenkäten var därför att försöka få en bild av lärarnas digitala kompetens och deras inställning till satsningen.

I en frågeundersökning/enkät är det svarspersonerna och deras tankar som är studieobjekten. Alla svarspersoner fick därför samma frågor så att vi ur dessa svar sedan kunde försöka se mönster. Vad gäller själva utformandet av webbenkäten var vi visserligen delvis ”styrda” genom tidigare studier av Hallerström & Tallvid (2008), men däremot hade vi stor hjälp av de råd som Esaiasson et al. (2007) hade med avseende på distributionen och insamlandet av webbenkäten. Inledningsvis träffade vi alla matematiklärarna på deras ämneskonferens för att där presentera vår studie och vår förhoppning inför deras medverkan. Webbenkäten och ett följebrev (bilaga 1) mejlades sedan ut till alla berörda lärare och där förklarades återigen syftet med enkäten och annan relevant information kring fältarbetet, exempelvis löftet om anonymitet. Fördelarna med att använda en webbaserad enkät istället för en ordinär postenkät i denna studie var flera; det var det klart billigaste alternativet, vi nådde snabbt ut till alla berörda lärare, påminnelser/ny länk kunde snabbt skickas ut igen vid behov och dessutom kunde vi ha kontroll på vilka lärare som deltagit eftersom enkätinbjudan gick till deras privata mailadresser. För att lärarna dock skulle få möjlighet att framföra synpunkter som de själva ansåg vara relevanta, hade vi avslutningsvis en fråga som var inriktad på deras personliga kommentarer kring satsningen och tankar kring framtiden. Webbenkäten designades på Surveymesh (www.surveymesh.se), en nätbaserad tjänst som är utvecklad och hostas av CermIT.

4.2.2 Klassrumsobservationer

Med denna metod ville vi följa lärarnas och elevernas arbete med datorn för att mer konkret se hur (om) och i så fall till vad datorerna användes till i undervisningen. En observation är en tolkning som en observatör gör utifrån de intryck och den kontext som observatören befinner sig i. Den kommer därför att starkt präglas av dennes förförståelse, men också av vad uppmärksamheten riktar mot. Vid klassrumsobservationerna fanns en av oss med i klassrummet och observerade lektionens moment och aktivitet. Observationerna genomfördes under drygt tre veckor i november och december 2011 och som underlag för observationerna använde vi oss av ett observationsprotokoll (bilaga 2). Detta designades med hänsyn till vår frågeställning, men även mer kvalitativt utifrån Maria Larssons (2001) fem faktorer för lärande i en miljö som inkluderar informationsteknik samt en sjätte faktor från Gärdenfors (2010). Anteckningarna skrevs rent så snart som möjligt efter genomförd observation.

4.2.3 Samtalsintervju med IT-ansvarig rektor

Vårt ambition med samtalsintervjun var att få svar på syftet med satsningen att införa datorer, vilket stöd det fanns rent organisatoriskt runt detta (teknik, kompetensutbildning, stödgrupper etc.) samt hur informationen från skolledning till lärare och elever såg ut.

I Metodpraktikan (Esaiasson et al., 2007) beskrivs utförligt hur en intervjuguide inför en samtalsintervju bör konstrueras, utifrån både form och innehåll. Där förklaras också att en samtalsintervju är en form av en enkät i intervjuform och att ordningsföljden på de direkta frågorna⁴ inte behöver vara bestämd, men att de däremot ska beröras någon gång under samtalet. En samtalsintervju är också av utforskande karaktär, vilket innebär att återkopplingar och tolkningar kontinuerligt görs i form av retoriska följdfrågor⁵. En intervjuguide är således högst nödvändig för att ändå kunna skapa struktur kring samtalet och en sådan utformades också utifrån angivna råd (bilaga 3). Intervjun spelades in digitalt och noggranna minnesanteckningar fördes parallellt med

⁴ En direkt fråga visar det man vill att intervjun ska handla om

⁵ En retorisk följdfråga är att man upprepar ett svar som ett påstående och på så sätt ser om man har uppfattat intervjuobjektet rätt.

intervjuandet. Intervjun liksom de spontana intryck vi fick, diskuterades samma dag, och skrevs rent dagen därpå. För att studieobjektet vid intervjutillfället skulle känna sig så avslappnad och hemmastadd som möjligt, valde vi att låta denne välja plats och tid för genomförandet. Vi valde att göra en "fysisk" intervju framför en telefonintervju då vi utgick från att denna interaktion skulle ha en positiv effekt på relationen mellan oss forskare och den intervjuade. Beräknad tidsåtgång för intervjun var en timme.

5. Resultat

Skolledningen på gymnasieskolan ansåg sig väl medvetna om vilken genomgripande förändring i organisation och struktur det skulle innebära med satsningen En-till-En. Ett lyckat och konstruktivt införande förutsatte en hög samverkansnivå och dessutom att beslutet var tydligt förankrat bland lärarna. Under våren 2011 arbetade därför skolledningen med just sådana frågor; att få lärarna att börja använda det på ett sätt som de tyckte var lämpligt utifrån ämne och erfarenhet, men också att de skulle se användandet som ett gemensamt mål i framtiden. Många diskussioner hölls i samverkansforum, fackliga möten och personalkonferenser av olika slag. Dessutom informerades det om satsningen på föräldramöten till de berörda eleverna där även hyresavtalet som var en förutsättning för att man skulle kunna kvittera ut sin lånedator, skrevs på (bilaga 4).

5.1 Webbenkäten

Lärarna besvarade webbenkäten år 2011 under november och december månad. Den totala svarsfrekvensen efter två påminnelser blev 78 % (14 av 18).

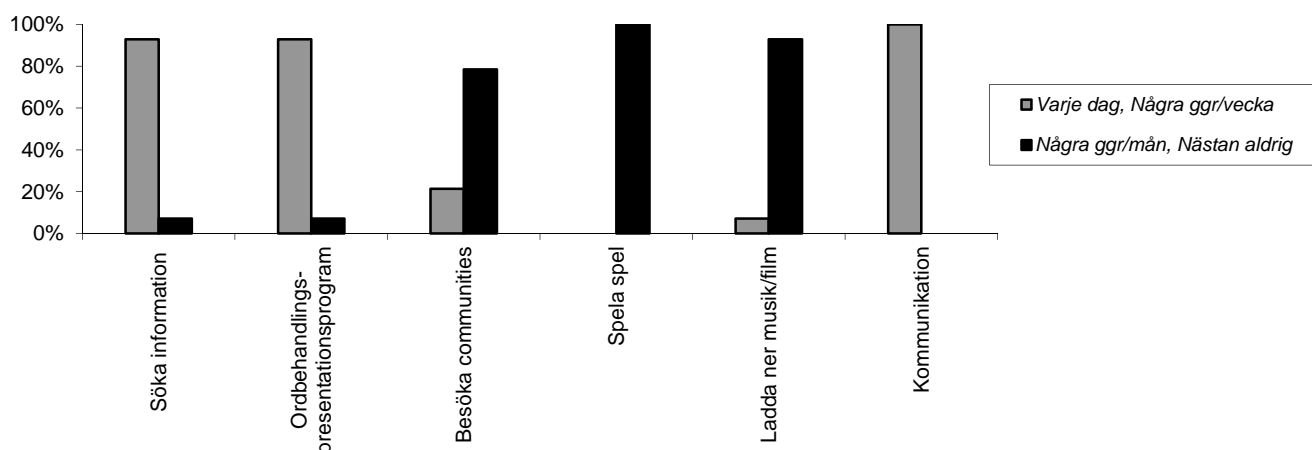
5.1.1 Lärarnas inställning till satsningen med En-till-En

Enligt enkätsvaren hade lärarna en relativt positiv inställning till satsningen. 64,3 % tyckte att den var *Ganska bra* eller *Mycket bra*, 14,3 % tyckte att den var *Dålig* och 21,4 % tyckte att den var *Varken bra eller dålig*. Valet av datorfabrikat (PC/Dell) påverkade endast en av lärarna i sin inställning på ett negativt sätt. Denne framhöll dessutom att inköp av iPads hade varit bättre än datorer.

5.1.2 Datorn som verktyg

Lärarna använder frekvent datorn för ordbehandlings- och presentationsprogram samt för att söka information. Att besöka communities i form av Lunarstorm, Facebook etc. liksom att spela spel och ladda ner musik eller film hörde inte till de vanligaste användningsområdena. Nästan alla lärare kommunicerar varje dag med andra via e-post, chatt etc. och alla lärare anser sig kunna detta *Mycket bra*. För denna kommunikationsform väljer en av fyra lärare Vklass och nästan tre av fyra väljer *Annat e-postprogram*. Den övriga användningen uppges vara att skriva, lyssna på musik, i samband med fysikanimationer samt till matematikprogram som exempelvis GeoGebra.

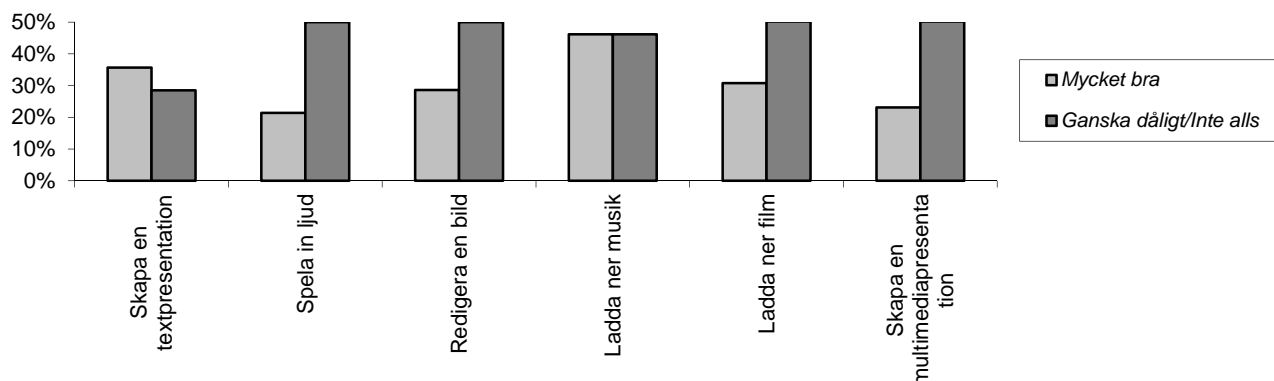
Lärarnas användning av datorn



5.1.3 Digital kompetens och behov av kompetensutveckling

Lärarna skattar sin egen digitala kompetens till att ligga *Över genomsnittet* (50 %) eller *Genomsnittligt* (50 %) i relation till sina kollegor. I svaren från de frågor som berör de multimediala förmågorna anser de flesta (71,4 %) att de kan skapa en textpresentation med ex PowerPoint *Ganska bra* eller *Mycket bra*. I uppfattningen kring förmågan att spela in ljud, redigera en bild, ladda ner en fil samt kombinationen av dessa; att skapa en multimediapresentation, så ansåg varannan lärare att de *Inte alls* kunde det, eller var *Ganska dåliga*. Vidare ansåg 66,7 % av lärarna att de fick kompetensutveckling i hur man kunde använda datorn som pedagogiskt hjälpmedel. Av dessa ansåg sig dessutom 40 % behöva mer. Övriga 33,3% ansåg att de inte fick tillräckligt.

Lärarnas skattning av sin förmåga kring...



5.1.4 Har En-till-En påverkat undervisningen?

85,7 % av lärarna tycker att undervisningen har påverkats. De som inte ansåg att de hade gjort det menade antingen att eleverna inte använde datorerna på lektionen eller att de inte hade med sig dem och således fanns heller ingen möjlighet för någon påverkan. Hälften av alla lärare tycker att klassrumssituationen har förändrats till det sämre, exempelvis så nämns det som en störande faktor att de måste tillbes att fälla ned locket på datorn och att de inte klarar att fokusera på undervisningen med datorn jämte. En tycker dock att det har blivit bättre medan resterande anser att situationen i klassrummet inte har påverkats. Här uppger en del i tillägget att det är svårt att utvärdera så här tidigt, men att det har blivit annorlunda.

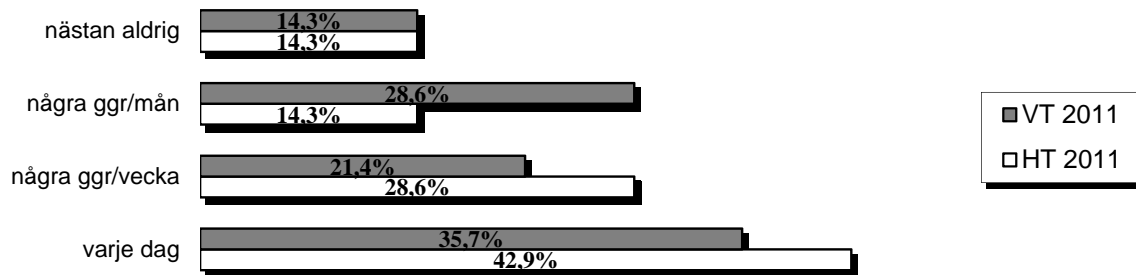
5.1.5 Datorn i undervisningen

Lärarna uppger att de oftast använder datorn i undervisningen vid genomgångar, teoriavsnitt och som komplement till läroboken (externt tillgängliga uppgifter). Andra användningsområden som också nämndes var som ett hjälpmedel för att visa på problemlösningsexempel (presenterat via PowerPoint, länkar eller youtube) och som "miniräknare". En mer specifik beskrivning var att datorn användes under avsnittet Statistik. De undervisningssituationer där lärarna uppger att de undviker att använda datorerna är främst vid genomgångar (och givetvis prov), men också vid vardagsförståelse, diskussioner, huvudräkning och vid "rena" räkneämnen.

5.1.6 Förändringen i användandet av datorn i undervisningen

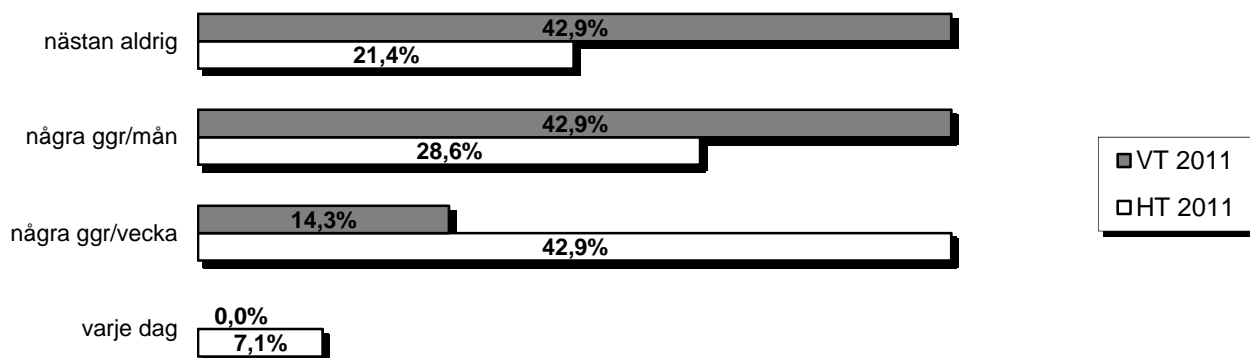
Förändringen från vårterminens slut till studiens genomförande under höstterminen (en "effektiv" tidsperiod på 3 månader) kan ses i diagrammen nedan. De lärare som använde datorn vid förberedelse/planering av undervisningen har från VT 2011 till tiden för studiens genomförande ökat i viss mån. En del av dem som tidigare använde den ett par gånger/månad använder den numera ett par gånger i veckan och en del av dem som använde den ett par gånger i veckan har börjat använda den varje dag.

Förändring av användandet av datorn i förberedelse/planering av undervisning



Förändringen i användandet av datorn i undervisningen har ökat i större grad – nästan hälften av alla lärare använder datorn några gånger i veckan eller varje dag, till skillnad från tidigare då endast 1 av 6 lärare använde den ett par gånger i veckan.

Förändring av datoranvändandet i undervisningen



5.1.7 Teknik, support, regler och förhållningssätt kring datorn.

De allra flesta (81,8 %) ansåg att tekniken (driftsäkerhet, prestanda, hållbarhet) fungerade *Bra*. De övriga ansåg att det fungerade *Mindre bra* och hade synpunkter på att hårddiskarna krånglade och att nätet "laggade" ibland. Den tekniska supporten fungerade enligt 81,8 % *Tillfredsställande*. Övriga ansåg sig inte behöva någon support.

69,2 % av lärarna tyckte att reglerna/förhållningssätten var lagom stränga. Övriga tyckte inte att de var det och ville ha strängare regler för Internetanvändningen. En del lärare uttryckte att de inte kände till några överenskommelser eller att de saknades.

5.2 Klassrumsobservationer

Observationerna i matematikundervisningen gjordes i fyra olika klasser spridda mellan gymnasiet yrkesinriktade och studieförberedande program. För att få ett resultat som i så god mån som möjligt avspeglar verkligheten gjordes flertalet observationer i samma klass. Syftet med observationerna var att se om och hur datorn användes i undervisningen och för detta syfte användes en observationsmall (bilaga 2). För att i analysen kunna göra jämförelser mellan matematiken och andra ämnen observerades även lektioner i svenska, engelska och teknik.

5.2.1 Matematik

Klass 1: Fem observationer gjordes i klassen. Under observationstiden studerades avsnittet procent. I genomsnitt hade en tredjedel av eleverna med sig datorerna till lektionen och satte igång dem spontant. Läraren hade inte med sin dator till någon av lektionerna och använde heller inte de stationära datorer som fanns i lektionssalarna. Lektionerna hade upplägget kort genomgång på tavlan av läraren följt av enskilt arbete ur boken. Under den tid då eleverna hade i uppgift att räkna själva användes datorerna nästan uteslutande till icke lektionsrelaterade aktiviteter som exempelvis Facebook, spel eller chatt. Några använder datorn för att kunna lyssna på musik samtidigt som de räknar. Läraren uttrycker att han gärna vill att eleverna skall använda datorerna för matematiken men att han själv inte vet hur han skall uppmana dem. Han efterlyser mer utbildning för att känna sig bekväm. Eleverna ställer sig frågande till varför vi skall observera i deras klass, ”*vi använder ju aldrig datorerna*”.

Klass 2: Totalt sex observationer gjordes i klassen som under perioden hade två lärare. Sannolikhetslära och talbaser var de två moment som behandlades under perioden. Nästan alla elever hade med sig datorn till klassrummet och cirka hälften av eleverna använde dem under lektionen. Lärarna hade inte med sig sina datorer och använde heller inte datorer under lektionerna. Däremot uppmuntrades eleverna att använda datorerna istället för miniräknare och de elever som hade datorerna igång hade laddat ner miniräknarprogram som hade fler funktioner än den programvara som följde med datorn. Upplägget på lektionerna växlade mellan genomgång/eget räknande samt gruppuppgifter som eleverna diskuterade och löste tillsammans. Utöver att funktionen som miniräknare använde några elever datorn för att anteckna i Word eller Onenote. Ytterligare några elever använde sökmotorn Wolfram Alpha för att göra beräkningar och få utförliga svar. Under observationerna fanns även exempel på hur elever på eget initiativ sökte information om uppgifter de stötte på i boken, till exempel kontrolleras statistikuppgifter om högskoleprovet upp på Internet. Eleverna kontrollerade även provbanken för nationella prov för att se exempel på uppgifter från de avsnitt de studerade. Vad gäller icke matematikrelaterat användande så var det framförallt som musikspelare datorn användes.

Klass 3: Klassen observerades vid totalt fem tillfällen. Under observationstiden behandlades avsnitten procent och promille samt uttryck och ekvationer. Klassen hade ingen tryckt lärobok utan använde en onlineversion av boken. Läraren delade vid början av ett nytt avsnitt ut utskrivna papperskopior av onlineboken till eleverna. Nästan alla elever hade med datorn till lektionen och de flesta hade den igång. Under observationstiden sjönk antalet elever som använder onlineboken från cirka hälften till cirka fem elever. Vissa elever hade under lektionerna svårt att öppna sin onlinebok då internetuppkopplingen i salen ibland var för dålig. Läraren hade inte med sin dator till lektionerna och använder tavlan vid genomgångar. Lektionerna var upplagda med kort genomgång följt av eget räknande från boken. Eleverna använde i mycket stor utsträckning datorerna för icke matematikrelaterade aktiviteter som Facebook och YouTube, men även för att se film eller TV-serier under lektionstid. I genomsnitt en fjärdedel av eleverna använde hela den tid som avsatts till eget räknande för dessa aktiviteter.

Klass 4: Totalt fem observationer gjordes i klassen. Klassen arbetade under perioden med förenklingar av ekvationer. Antalet elever som hade med sig datorerna till lektionerna varierade mellan en fjärdedel och hälften. Läraren har´de inte datorn med sig och genomgångarna skedde på tavlan. Lektionerna bestod av korta genomgångar och eget räknande från boken. Ett par elever använde ordbehandlingsprogram för att göra anteckningar och några lyssnade på musik via datorn medan de räknade. Några elever använde Facebook och liknande under lektionerna. Läraren uttrycker att det finns andra moment i matematiken, som till exempel funktioner och derivata, där det är lättare att komma på användningsområden för datorn.

5.2.2 Övriga ämnen

Svenska: En lektion i svenska observerades. Alla elever hade med sig datorer till lektionen. Läraren hade med sin dator och använde den i sin presentation av det projekt som startades upp under lektionen. Projektet gick ut på att gruppvis skriva storyboards och producera en kortfilm på engelska baserad på de svenska noveller eleverna tidigare skrivit. Gruppindelningen och tidsplanering för projektet presenterades i form av en blogg och eleverna uppmanades att själva hitta en bra plattform på Internet för att dela och jobba med dokument inom gruppen. Som filmkameror användes datorernas webbkameror. Alla elever använde sina datorer då de arbetar med projektet. Några elever använde Facebook parallellt med uppgiften.

Teknik: En lektion i ämnet teknik observerades. Trots att lektionen ägde rum i en datorsal med stationära datorer hade alla elever med sin egna bärbara. Observationen ägde rum under andra delen av en dubbellektion så introduktionen observerades ej. Eleverna fick i uppgift att skriva en kort redogörelse för hur de skulle planera ett nytt bostadsområde med 500 bostäder med hänsyn till olika aspekter av hållbar utveckling. Eleverna uppmanades att söka efter information på Internet. Redogörelsen skulle lämnas in i slutet av lektionen. Läraren uppmanade först eleverna att skriva för hand då han vill ha papperskopior att gå igenom, men tillåter de som ville skriva på datorn att maila in uppgiften. Hälften av eleverna skrev för hand och hälften använde datorn. Läraren uttrycker att det är ett problem att eleverna inte kan skriva ut från sina datorer. Under lektionen använde några elever Facebook.

Engelska: Under den observerade lektionen i engelska hade alla elever med sig datorn. Under lektionen framfördes redovisningar av ett studiebesök som ägt rum tidigare i veckan. Eleverna har själva fått välja redovisningsform och alla använde datorn på något sätt. Några elever visade PowerPoint-presentationer med text och bilder kombinerat med muntlig redovisning. Vissa grupper använde egna bilder medan andra har använt bilder från nätet. En grupp visade en film de själva spelat in, innehållande fakta och intervjuer med pålagda ljudspår. I pauserna mellan presentationerna kollade ett fåtal elever Facebook, Google och liknande. Läraren nämner att hon brukar jobba med datorerna för att öva hörförståelse med eleverna. Hon har själv hittat en hemsida hon använder sig av där det finns lyssningsövningar i olika svårighetsgrader. Till varje övning finns efterföljande frågor, grammatiska övningar och fördjupningsuppgifter. Läraren nämner även att hon i vissa fall bara ger eleverna alternativet att skriva med papper och penna eftersom hon har märkt att många elever blir allt sämre på detta om de bara får använda datorn.

5.3 Samtalsintervju med IT-ansvarig rektor

Rektorn har tre år tidigare varit med i uppstarten av En-till-En med Mac-datorer på en annan gymnasieskola, vilket var en nyttig erfarenhet inför denna satsning.

5.3.1 Bakgrund och syfte med satsningen En-till-En

Den IT-ansvariga rektorn förtydligar att han har arbetat på skolan i knappt ett år när vi intervjuar honom och att han ska försöka svara så gott han kan på våra frågor. Han uppger att det inte fanns någon djupare, enskild analys från gymnasiets sida om något speciellt syfte med att införa en dator

till varje elev. Beslutet var snarare grundat i att *”de allra flesta gymnasieskolor går över till En-till-En, det måste vi också göra.. Nu är vi redo och nu har vi frigjort resurser för att komma igång”*. Det slutgiltiga fastställandet om att alla lärare på skolan skulle få bärbara datorer liksom de elever som skulle börja årskurs 1 vid höstterminens start 2011, gjordes i årsskiftet 2010/2011.

5.3.2 Förhoppningar och farhågor vid starten av En-till-En

Det fanns självklart enligt rektorn, en stor tilltro till att införandet av datorn skulle kunna lyfta pedagogiken då kunskapsstoffet därmed skulle kunna presenteras på ett modernare sätt. Genom detta skulle eleverna inspireras till att jobba mer i sina ämnen *”få mer kunskap helt enkelt”*. Rektorn liknar datorn vid ett verktyg – att den i sig inte har ett värde, men att den har ett värde i att man bättre kan inhämta kunskaperna i olika ämnen. Samtidigt betonar rektorn att de var medvetna om att olika lärare skulle ta emot satsningen på olika sätt, både beroende på person, och beroende på vilket ämne de undervisade i. Lärarna fick i samband med satsningen också varsin bärbar dator så att *”de skulle kunna komma med den till sitt klassrum och möta eleverna”*.

5.3.3 Ekonomi och organisation

Rektorns företrädare hade ansvaret i den ledningsgrupp som var tillsatt från skolan inför satsningen där det också fanns upphandlingsansvariga inom kommunförvaltningen. I denna ledningsgrupp beslutades att PC (Dell) skulle bli det gällande datorfabrikatet och att Vklass skulle användas som digital kommunikationsplattform⁶. En lokal IKT-grupp skapades också som skulle diskutera de frågor som man behövde ta ställning till, framförallt säkerhetsfrågor, ansvarsfrågor och elevernas självrisk. I dagens läge finns istället en En-till-En-grupp, bestående av några IT-pedagoger, IT-tekniker, rektorn som representant från skolledningen och de två datoransvariga från kommunen. De träffas varannan vecka för att hantera de tekniska problem som uppkommit under uppstarten. Enligt skolans verksamhetschef så har kommunen varit stöttande i satsningen och önskar även att grundskolorna ska gå samma väg. Däremot har kommunen inte bidragit med några extra pengar, så själva satsningen gjordes mer eller mindre efter att skolan frigjort pengar och ansåg sig redo att ta steget. Av skolans totala budget investeras 85 % i personalkostnader och övriga 15 % investeras i läromedel dit datorerna räknas.

5.3.4 Skolans IT-miljö

Centralt tillhandahåller kommunen hela IT-systemet genom supportenheten set-up. Det finns ett nätverk för eleverna, ett för lärarna och ytterligare ett som är länkat till skolans (kommunens) bibliotek. Nätkapaciteten har byggts ut i omgångar eftersom det inte har räckt till. De flesta lärarna har dessutom genomgått PIM, (Praktisk IT- och mediekompetens), den IT-utbildning som inleddes hösten 2006 på uppdrag från myndigheten för skolutveckling. Datorerna var programmerade med Officepaketet då de delades ut till eleverna och därefter fick eleverna enbart ladda ner lagliga program (enligt låneavtalet). Nyinstallationer och återställningar sköts helt av skolan.

5.3.5 Förberedande utbildning och kompetensutveckling

Under våren 2011 anordnades en del inspirationsföreläsningar som handlar om *”de steg man brukar dela in de här digitala nivåerna på”* (Puenteduras SAMR-modell, 2011, förf. anm.) Rektorn påpekar att En-till-En-gruppen har som ambition att framöver försöka hitta riktade utbildningar i form av workshops. Som exempel nämner han hur man ska kunna använda datorn i klassrummet för att få det att lyfta ytterligare och att några lärare har önskat mer grundläggande kunskaper, exempelvis med avseende på Officepaketet. En del av planen är därför att en extern aktör på marknaden ska få uppdraget att inventera vilka behov som finns och vilka nivåer sådana utbildningar i så fall bör läggas på. *”Vi har hanterat många problem med Vklass, inkörningsproblem, barnsjukdomar och vi har inte riktigt definierat en vision mer än att vi vill att*

⁶ En samlingsplats för lärare och elever, som likt en social medieplattform inkluderar personliga uppgifter, men där man också registrerar närvaro/frånvaro som föräldrar kan se. Här hanteras även mail, allmän info, salsändringar, information om lektioner, inlämningsuppgifter etc.

detta skall bli något som får undervisningen att lyfta.” Han poängterar även vikten av att lärare lär och inspireras av varandra.

5.3.6 Framtida visioner

Rektorns och skolledningens förhoppning är att datorn ska bli ett naturligt inslag för alla lärare i deras undervisning. Att alla elever skall möta lärare som använder sina datorer i sin undervisning på olika sätt så som ämnet och momentet möjliggör. *”Jag tycker att vi... det här vi har gjort kan ju liknas vid att vi flyger upp i luften och så lär vi oss att flyga där. Så är det, vi famlar lite grann...”*.

5.3.7 Rektorns roll i satsningen med En-till-En

Rektorn påpekar att skolledningen, enligt deras syn på ett gott ledarskap vill ge folk tid samtidigt som de vill och bör trycka på och att detta är en svår balansgång. *”Men man kan inte låta alla vara ifred och ta det i sin takt utan både och, trycka på och säga att det här gäller. Och gällande Vklass så är det ju så att det ska alla använda. Man skall sköta sin närvarorapportering där, man skall ha kontakt med eleverna där”*. Samtidigt är rektorn tydlig med att inte gå in och styra hur datorn ska användas i undervisningen, utan mer uppmuntra vissa sätt. Ett mål och en väsentlig del av kommande budget kring satsningen är att ta bort flertalet stationära datorer som i nuläget finns i oanvända datorsalar. Dessa datorer är nämligen kostsamma i licens och underhåll, vilket enligt rektorn, skulle kunna läggas på nya bärbara datorer, drift och licenser istället.

6. Analys

Vi anser att våra valda metoder; webbenkät, klassrumsobservation och samtalsintervju, var lämpade för vår studie. Vi upplevde att lärarna var positivt inställda till vår närvaro och eleverna verkade inte störas nämnvärt av att vi var där. Enligt Esaiasson et al., (2007) når svarsfrekvensen i en webb-/postundersökning generellt upp till 60-65 %. Vi nådde en så hög siffra som 78 %. Kanske berodde detta på att vi personligen kände en del av lärarna och därför närmade oss svarsfrekvensen för en intervjuundersökning (75-80 %). Vi upplever också att det var många som skrev i kommentarfälten, vilket säkerligen också var en effekt av detta. Samtalsintervjun var från rektorns sida präglad av ett positivt bemötande och vi känner att vi fick tillfälle att ställa de frågor vi hade. Intervjun inleddes på initiativ av den intervjuade med ett par minuters ”fritt prat” som bidrog till att en avslappnad och trevlig stämning skapades. Dessutom fick vi ta del av ytterligare uppgifter kring satsningen som fördjupade vår förståelse.

Eftersom vi har skapat en slags syntes av olika uppfattningar och modeller kring hur datorn kan användas som pedagogiskt verktyg ur ett lärande perspektiv, har vi dock ofrånkomligt påverkat studien genom våra personliga tolkningar. Givetvis kan man inte utifrån vår studie dra några generella slutsatser, utan det som redovisas ska snarare ses som tendenser eller indikationer.

Vår analys utgår från vårt syfte och vår frågeställning med denna studie; att se om datorn transponeras av lärarna i undervisningen och i så fall hur samt betydelsen av digital kompetens i sådana lärsituationer. Vi har valt att strukturera analysen i tematiska avsnitt för att om möjligt tydliggöra våra resonemang och göra det lättare för läsaren att återkoppla till resultaten.

6.1 Bakgrund och syfte med satsningen En-till-En

Den IT-ansvariga rektorn menar i intervjun att det från gymnasiets sida egentligen inte fanns ett visst syfte bakom satsningen med En-till-En. *”De allra flesta gymnasieskolor går över till En-till-En, det måste vi också göra.”* I grunden verkar alltså finnas en slags uppfattning om att man måste hänga på ”IT-vågen” som i dagens informations- och kunskapssamhälle sköljer över befintlig pedagogisk verksamhet. Följande citat lite senare i intervjun styrker detta påstående; *”Ja, om jag ska vara ärlig... man måste hänga med i utvecklingen som vi nu är inne i... att få in datorer som pedagogiskt verktyg”*. Att datorn därmed inkluderas i den pedagogiska visionen är visserligen positivt, men riskerar samtidigt att uppfattas som en efterhandskonstruktion om det inte finns en tydlig plan över hur den digitala kompetensen hos lärarna kan främja denna funktion. I relation till att hälften av lärarna anser att satsningen inte inneburit några nya möjligheter att genomföra inslag eller moment i deras undervisning, så verkar behovet av en tydlig vision och/eller insikt om olika användningsområden via exempelvis kompetensutbildningar, vara stort. Detta uttrycker också ett flertal lärare på följande sätt;

- *Mycket återstår att upptäcka.*
- *Fortbildning behövs.*
- *Vilka är möjligheterna med datorn i undervisningen?*
- *Var hittar jag bra material på Internet för mina ämnen och specifika delar av dessa.*
- *Var finns material för demonstrationer, laborationer och uppgifter?*
- *Exempel från andra skolor som använder datorn på ett bra sätt.*
- *Att kunna köra diagnostiska prov med hjälp av datorn och samla resultaten där automatiskt.*

Däremot ska sägas att lärarna, enligt enkätundersökningen, hade en relativt positiv inställning till satsningen.

6.2 Digital kompetens och kompetensutveckling

Forskning visar att för att datorer skall kunna fungera som ett verktyg i undervisningen är det viktigt att lärarna får möjlighet att utveckla en tillräcklig digital kompetens, både när det gäller det egna användandet och i undervisningssyfte (Davis, 2005, Fairman, 2004). Det är också rimligt att anta att ju tryggare läraren själv är i sitt användande desto större stöd kan han/hon vara i elevernas erövring av datorn som verktyg. Därför är det intressant att se hur lärarna i undersökningen skattar sitt eget digitala kunnande. När det gäller att skapa presentationer (t.ex. med PowerPoint) verkar de flesta känna att de har kompetens nog. När det däremot gäller att hantera ljud, bilder eller multimediapresentationer så tycker hälften av lärarna att de inte behärskar det alls. Eftersom ljud och bild är viktiga beståndsdelar för att kunna tillgodose olika lärostilar och även kan stödja användandet av narrativa former så finns alltså ett behov av kompetensutveckling för att datorns fulla kapacitet skall kunna utnyttjas (Larsson 2001).

Kompetensutveckling är också något som många av lärarna själva efterfrågar mer av. Endast en dryg fjärdedel tycker att de har fått tillräckligt med utbildning och den utbildning som efterfrågas är främst praktisk och handfast kunskap. Detta stämmer väl överrens med den forskning som finns på området som visar att utbildning i form av workshops varit mycket framgångsrik (Fairman 2004). Här verkar rektorerna vara inne på samma linje. *"Vi skall försöka hitta riktade verkstadsutbildningar. Hur kan du använda datorn i klassrummet för att få det att lyfta ytterligare. Det är vad många efterfrågar."* Så även om kompetensutvecklingen inte skett än, bådar det gott för framtiden att rektorer och lärare är inne på samma spår.

6.3 Datorns användning i undervisningen

Gymnasiet som studerades befinner sig i början av En-till-en satsningen. Det är därför inte rimligt att förvänta sig att lärarna redan efter några månader skall ha omfamnat den nya tekniken och låtit den bli en naturlig del i undervisningen. Den IT-ansvarige rektorn visar tydligt en ödmjukhet inför detta; *"det här vi har gjort kan ju liknas vid att vi flyger upp i luften och så lär vi oss att flyga där"*. Vi anser dock att det även i ett tidigt skede finns en poäng att undersöka hur situationen ser ut för att kunna avgöra nästa steg mot målet.

6.3.1 Användningen av datorn

Enligt lärarna själva har användandet av datorn i undervisningen ökat markant från vårterminen till höstterminen. Hälften av lärarna använder frekvent datorn gentemot tidigare då endast 1 lärare av 6 gjorde detta. Lärarna uppger att de använder datorn vid genomgångar, teori, exempel och som komplement till läroboken (externt tillgängliga uppgifter) samt som hjälpmedel för att visa på problemlösningsexempel (presenterat via PowerPoint, länkar eller Youtube) och som "miniräknare". Visserligen observerade vi inte denna användning, men i samband med de kommentarer som också framkom i enkäten så kan resultatet kanske lättare förstås i sitt rätta sken. Flertalet lärare betonar datorns användbarhet i deras andra ämnen, exempelvis Naturkunskap, Fysik, Teknik och Kemi;

- Visa filmklipp via DVD-spelare samt filmklipp via SVT-play (Naturkunskap)
- Informationssökning på Kemilektioner, titta på "farliga" försök
- Genomgångar i fysikboken, under laborationer
- När vi har Teknik 1 kan de söka på olika personer och saker

Att datorn skulle användas vid genomgångar, skulle givetvis kunna ha skett under tidpunkter eller avsnitt där vi inte var delaktiga – ex Statistikavsnittet som en lärare specifikt betonar att den har använts till. Att användningen faktiskt *har* ökat anser dock den IT-ansvarige rektorn; *”det är väldigt många som, även fast vi inte talat om någonting eller inspirerat speciellt mycket, har datorn med sig i undervisningen på ett väldigt naturligt sätt”*.

Bland eleverna observerade vi mest datorns användning som miniräknare och digital lärobok, vilket också lärarna nämner som ett användningsområde, vilket skulle kunna ha bidragit till det ökade användandet. Lärarna anser att de använder datorn i förberedelsearbetet och/eller planeringen av undervisningen oftare nu än vad de gjorde under vårterminen. Då vi givetvis varken kan observera dessa moment eller förändringen av dem, kan vi bara använda den som en möjlig bidragande faktor till det ökade användandet i undervisningssituationen. Värt att poängtera är dock att bland de undervisningssituationer där lärarna uppger att de undviker att använda datorerna främst nämner genomgångar och diskussioner. Detta skulle kunna visa på kluvenheten eller svårigheten med att hitta en naturlig plats för datorn som presentationsverktyg och i så fall till viss del förklara varför vi inte kunde observera några genomgångar med datorn som hjälp.

Vi har i teoriavsnittet diskuterat Larssons (2001) och Gärdenfors (2010) faktorer för hur datorn skulle kunna stödja lärande. Dessa faktorer är att möjliggöra interaktivitet, ge återkopplingar, använda narrativa former, tillgodose olika lärstilar, främja samarbete samt stödja metakognition. Den fortsatta analysen av datorns användande i specifika lektioner kommer därför att göras i relation till dessa.

6.3.2 Matematik

Som redovisats i resultatdelen var användandet av datorer i matematikundervisningen ytterst sparsamt. Det fanns dock exempel på hur elever själva uppfyller faktorer som stimulerar lärande. I klass 2 använde några elever vid flertalet tillfällen Internet för att söka upp mer information om de uppgifter de arbetade med. Detta kan ses som ett utslag av interaktivitet. Genom att välja att lämna bokens tydliga struktur och söka nya vägar via datorn har eleven utövat sin möjlighet att påverka förloppet av sin inläring. Datorn gynnar detta fria spånande kring begrepp och uppmuntrar till att ta reda på mer än vad man behöver eftersom den är ett medium som är associativt. Vi kan klicka oss runt på hyperlänkar och snabbt komma till andra platser i världen. Detta gör att våra tankar blir friare och mer grafiska (Sturmark refererad av Alexandersson, Linderöth & Lindö, 2001). Tyvärr utnyttjas denna potential inte än i flertalet digitala läroböcker. Ett exempel på detta såg vi i Klass 3. Här använder man sig av en onlineversion av läroboken i matematik. Versionen erbjuder dock inte någon ytterligare funktionalitet utöver vad en pdf-fil eller tryckt bok gör, utan blir enbart en ”bok på burk”. Många elever i klassen uttrycker att de föredrar en tryckt bok.

Även om datorn ännu inte används i någon större utsträckning under de observerade matematiklektionerna så uppfyllde undervisningen givetvis i många fall ändå faktorer som stöder lärande. I enkäten uttryckte många av lärarna att de tyckte att matematikämnets natur gjorde det svårt att använda datorn på ett naturligt sätt i undervisningen och att det var lättare att se användningsområden i andra ämnen. Självklart bör målet inte vara att krysta fram användningsområden för datorn, men den verkar heller inte ens förekomma som alternativ. Kanske ligger svårigheten i att boken och det egna räknandet fungerar som en så pass stark inramning för ämnet att det kan vara svårt att gå utanför ramarna och se vad datorn och matematikprogram kan tillföra. Vi ger i bilaga 5 därför ett exempel på hur en övning baserad på GeoGebra kan uppfylla flertalet av de ovanstående kriterierna för lärande.

6.3.3 Övriga ämnen

Eftersom datorerna användes i sådan liten utsträckning under matematiklektionerna utökades studien med observationer i tre andra ämnen. På så sätt kan jämförelser med matematikämnet göras och bilden av datorns roll på den studerade skolan blir mer komplett. Tre tre ämnena var engelska, svenska och teknik och en lektion i varje ämne observerades. Nedan följer analysen av dessa observationer.

Under lektionen i svenska arbetade eleverna med ett filmprojekt baserat på noveller. Eleverna fick själva bestämma vilken novell som skulle filmatiseras och hur detta skulle göras vilket gav spelrum för interaktivitet. Inom projektet fanns olika uttryckssätt som text, bilder, film och tal representerade vilket innebär att oavsett lärstil fanns det något moment som kunde locka och stimulera arbetet. Att återge en historia i film är i sig självt narrativt och eftersom arbetet sker i grupp är samarbete ett måste. För att ytterligare uppmuntra eleverna att samarbeta fanns även en nystartad blogg som möjliggjorde en viss del av kommunikationen för samtidigt ombads eleverna att själva hitta plattformar för att inom gruppen kunna bearbeta projektet. De färdiga filmerna skulle sedan visas i en filmfestival där eleverna skulle få återkopplingar på sina arbeten. Eftersom de själva skrivit de noveller som filmerna byggde på, skapas möjligheter att reflektera över sin tidigare läroprocess och därmed kan metakognition uppnås. Projektet hade visserligen kunnat genomföras utan datorer, men hade då krävt både mer resurser och tid. Det är också svårt att i detta fall ignorera de snabba och enkla möjligheter till kommunikation, dokumentdelning, filmning (via webbkameror), redigering och presentation som datorn innebär.

Lektionerna i teknik och engelska gav ytterligare exempel på fungerande datorstött lärande, om än i mindre skala än ovanstående projekt. I båda fallen rörde det sig om att eleverna skulle sätta ihop en redovisning, av ett undervisningsmoment respektive ett studiebesök. Datorn som källa till snabb informationssökning kombinerat med den frihet av redovisningsform som gavs av lärarna innebar att eleverna själva kunde styra största delen av sitt arbete och att därmed att de också fick möjlighet att utgå från sin egen lärstil.

6.4 Datorn som artefakt eller verktyg

Enligt enkäten använder lärarna datorn frekvent för ordbehandling, presentationer, informationssökning och kommunikation och de anser sig kunna hantera dessa moment mycket bra. För att åskådliggöra i vilka områden som lärarna ansåg att de största fördelarna med datorn fanns, har vi kategoriserat kommentarerna. Datorn har bidragit till ökade kommunikationsmöjligheter genom att lärare och elever via Vklass kan kommunicera med varandra och sprida allmän information på ett sätt som når alla. Dessutom kan läraren lägga ut dokument, eleverna kan ladda upp sina arbeten och i de fall då laborationer förekommer kan laborationsredovisningarna göras direkt och skickas in digitalt (och därmed inte riskeras att "glömmas bort"). Tillgången till information hade markant underlättats av att datorsalar inte längre behövde bokas eller besökas. Sökandet efter information av olika slag var därför både snabbare och effektivare. Rättvisenaspekten nämndes också av ett par lärare; att alla, genom satsningen, hade fått (personlig) tillgång till dator.

Som sista kategori var användandet av datorn som verktyg eller artefakt. Flertalet lärare nämner de rent instrumentella värdena; *"ha läromedlet digitalt... kunna anteckna när de vill... skriva arbeten... använda den som miniräknare"* etc. Dessa funktioner kan hänföras till datorn som en fysisk artefakt och relaterat till ett teknikstött lärande så bidrar datorn på detta sätt egentligen inte mer än vad penna, papper eller bok skulle göra. Däremot skymtar den potentiella möjligheten som intellektuellt verktyg fram genom kommentarerna; *"möjlighet att använda olika program... laborationer med hjälp av datorn... de har alltid verktyg för att lösa, skapa och räkna matte... kunna använda*

GeoGebra”. Att datorn än så länge har sin största roll i det praktiska avseendet är föga förvånande; datorerna har precis gjort entré på scenen, men handlingen är ännu inte presenterad. Viljan att använda datorn i sin undervisning, finns uppenbarligen hos många av lärarna. Kompetensutbildning är en förutsättning om datorns potential som verktyg i lärandeprocessen ska kunna tillämpas inom matematiken. En undervisning som inkluderar datorn måste byggas utifrån och omkring den, annars är risken stor att den blir en digital form av ett hjälpmedel som redan finns. När datorn enbart fungerar som en artefakt kan den till och med komplicera undervisningssituationen, istället för att underlätta den. Exemplet att ha en lärobok i nätversion illustrerar tydligt detta; dessa varianter är ofta svåra att bläddra i, erbjuder inget länkat material och måste varje år förnyas med dyra licensavtal. Detta kommenterades som tidigare nämnts av såväl lärare som elever.

6.5 Påverkan på undervisning

En väsentlig del av lärarna, 85,7 % anser att undervisningen har påverkats sedan satsningen inleddes. Så bör också vara fallet, ty det hade varit högst märkligt om undervisningen inte hade påverkats av att eleverna plötsligt har varsin dator. Vårt påstående styrks också av det faktum att de som ansåg att undervisningen var opåverkad menade att; *”eleverna använder inte datorerna på lektionen”* eller *”de har inte med sig dem”*. Däremot finns det ett visst värde i att se på vilket sätt som undervisningen hade påverkats. De lärare som ansåg att påverkan var negativ, beskrev generellt situationen i samma ordalag som när de tillfrågades vilka de största nackdelarna med datorerna var.

- *Hittills svårare för eleverna att fokusera då de ”måste” ha spotify, youtube, Facebook igång*
- *eleverna har blivit mindre koncentrerade och jobbar sämre*

Man skulle därmed kunna säga att datorerna i hög grad upplevs som störningsmoment och inte som ett stöd i undervisningen. Hela 13 av 14 lärare menade att elevernas fokus i huvudsak inte var koncentrerat till ämnet, utan istället på andra Internetsidor. I synnerhet nämns här Facebook (9 stycken). En kommentar som är värd att ges lite egen plats var;

- *Då material är på datorn skriver de ofta inte ner sin lösningssång eftersom de inte har med block och penna.*

Att nätversionen av boken på datorn på detta sätt bidrar till en inaktivitet hos eleven är olyckligt i ett ämne som matematik där lösningssången är en väsentlig del av det matematiska kunnandet.

Även om det var sparsamt med kommentarer av mer positiv karaktär, så uttryckte ett par lärare att datorerna har bidragit till undervisningen på ett konstruktivt sätt:

- *I elevernas digitala fysikbok kan jag hjälpa dem med understrykningar, synliggöra och betona teorier, förtydliga beräkningsuppgifterna. De kan aldrig säga att de inte har fått info om läxan*
- *Matte/fysikundervisningen kan illustreras enkelt med bra matte/fysikprogram, både för lärarna och för eleverna.*

En lärare skriver också om sina planer att använda GeoGebra till våren i ett par avsnitt.

Då hälften av alla lärare tyckte att klassrumssituationen hade förändrats till det sämre, och endast en tyckte att det hade blivit bättre, tyder detta på att frågan hur datorn ska ingå i undervisningen, är relevant. Här vill vi poängtera att det finns en skillnad mellan undervisningssituationen och klassrumssituationen då den ena behandlar lärandeprocesser och den andra miljön som dessa utspelas i. Anledningen till att klassrumssituationen inte anses ha påverkats lika som undervisningssituationen kan vara att eleverna visserligen sitter tysta vid sina datorer och inte ”stör” varandra, men att de för den sakens skull inte nödvändigtvis håller på med matematik. Denna

uppfattning stöds också av våra observationer.

6.6 Tekniksupport, regler och förhållningssätt

Rektorn nämner att det har funnits en del tekniska problem att brottas med sedan uppstarten; *"Vi har hanterat många problem med Vklass, inkörningsproblem, barnsjukdomar.."*. Lärarna är generellt tillfredsställda med driftsäkerheten, prestandan och underhållet då 81,8 % menar att detta har fungerat *Bra*. De som hade synpunkter påpekade brister i nätverket och att hårddiskarna krånglade ibland. Detta observerade vi även under en mattelektion där nätet "laggade", vilket hade som konsekvens att hela klassen helt plötsligt satt utan lärobok då denna var nätbaserad. En lärare uttrycker att det är *"ett sårbart system då det inte sällan krånglar"* och en annan att *"de blir beroende av Internet för att kunna använda undervisningsmaterial"*. Kanske var detta också anledningen till att ingen av lärarna tyckte att tekniken hade fungerat mycket bra. Här skulle man kanske kunna uppmuntra eleverna att göra skärmdumpar eller liknande så att de inte blir beroende av tekniken i alla avseenden. Rimligtvis är ju att de inte alltid har tillgång till Internetuppkoppling (eller en tillräckligt bra sådan) på alla de ställen som de kan ta med sin dator till. Med avseende på den tekniska supporten verkade det dock inte finnas några bekymmer då de flesta upplevde denna som tillfredsställande eller inte anse sig behöva någon.

Vid frågan om reglerna/förhållningssätten kring användandet av datorerna var lagom stränga, så höll 69,2 % med, medan de övriga efterfrågade strängare regler. Med viss förvåning läste vi också de kommentarer som kom fram i samband med denna fråga;

- *Är ganska fritt. Varje lärare har egna regler.*
- *Har vi överenskommelser?*
- *Överenskommelser och förhållningssätt saknas nästan helt. De som finns är inte inarbetade, eller felaktigt formulerade för En-till-En.*

Efter att informellt ha frågat ett par lärare verkade det faktiskt som om de regler och förhållningssätt som eleverna fått skriva på i samband med hyresavtalet för lån av persondator (bilaga 4) inte hade nått fram till lärarna. De hade heller inte skrivit på något liknande avtal när de fick ut sina datorer. Dessa uppgifter gör absolut inte anspråk på att vara absolut sanna. Däremot verkar uppfattningen vara att det inte finns några speciella eller gemensamma regler som lärarna bör förhålla sig till, vilket är önskvärt om man vill nå en gemensam policy för datorns användning under lektionstid. Då en lärare specifikt uttrycker; *"Strängare regler vad gäller Internetanvändning under lektioner"*, skulle man kunna tolka detta som en förhoppning att skolledningen ska utarbeta gemensamma förhållningsregler.

6.7 Framtidsvisioner

Skolledningens förhoppning och tro inför framtiden är, enligt den IT-ansvarige rektorn, att datorn ska bli ett naturligt inslag för lärarna i deras undervisning och att eleverna skall möta datorn på olika sätt beroende på lärare och vilka förutsättningar det finns för respektive moment och ämne. Men någon tydlig strategi finns inte; *"vi har inte riktigt definierat en vision mer än att vi vill att detta skall bli något som får undervisningen att lyfta"* "... vi famlar lite grann... vad är det för typ av fortbildning och kompetensutveckling som olika typer av lärare behöver?". Att det finns en tydlig plan och att kompetensutbildningen är anpassad och relevant är dock bland de viktigaste förutsättningarna för att en satsning av detta slag ska få ett positivt utslag.

Visserligen menar rektorn att *"lärare lär och inspireras av varandra"*, och detta har vi inga invändningar mot. Dock kräver dessa tillfällen ibland lite mer tid och struktur så att konstruktiva reflektioner och utvärderingar kan göras. Dessa skulle dessutom kunna delges till fler än de som

ingår i arbetslaget och därmed utöka det ämnesövergripande samarbetet. Man förstår kluvenheten hos skolledningen vad gäller att försöka ge lärarna tid med att "landa" i satsningen och samtidigt försöka "trycka på" i användningen av datorn. Med facit i hand kan vi inte låta bli att undra om det inte hade varit mer fördelaktigt att låta lärarna genomgå omfattande kompetensutbildning innan eleverna fick sina datorer. Den hastiga introduktion som istället gjordes, kan ha lett till rektorens försiktiga inställning; att inte vilja styra hur den används, utan egentligen bara uppmuntra att den gör det. Givetvis menar vi inte att läraren ska vara styrd i hur han/hon specifikt använder datorn i ett undervisningsmoment. Vad vi menar är att om det inte finns någon uppmärksam skillnad i hur den används när den väl gör det, så riskerar den att bara bli en digital version av en penna eftersom detta är det enklaste transponeringen av den som artefakt. Då har man dock missat dess kraftfulla potential som intellektuellt verktyg.

I vår analys, liksom i de analyser som Hallerström & Tallvid (2008), Tallvid & Hallerström (2009) och Tallvid (2010) gör i sina studier, är det avgörande för ett positivt utfall att skolledarna skapar förutsättningar, följer upp under processen och stöttar lärarna vid behov. Detta kräver att dialogen mellan lärare och skolledning är öppen och tillåtande så att processen präglas av tydlighet, ett målinriktat tänkande kring hur det fortsatta arbetet ska se ut och en gemensam strävan mot dessa visioner. Vi skulle också vilja poängtera att det kan vara av viss betydelse att man inte ser införandet som ett projekt, utan snarare som en bestående förändring. För att detta ska kunna ske tror vi att lärarna behöver känna sig delaktiga i hur visionen ska nås och se betydelsen av deras bidrag i den gemensamma ansträngningen. Med andra ord skapa en "vi-känsla" som i skolsammanhang har betonats av Bo Rothstein (2010) som avgörande faktor för framgångsrika skolor. Risken tror vi annars är stor att man lätt återgår till gamla mönster och undervisningsformer, vilket också Tallvid (2010) diskuterar.

7. Diskussion

Läroplanen har genom tiderna tolkats utifrån rådande traditioner, sammanhang och erfarenheter, men även beroende på nivå i utbildningssystemet. Tolkningar ger upphov till intentioner som därefter ligger till grund för handlingar, vilket har medfört att det ur en och samma läroplan faktiskt uppstår fem varianter; idéernas läroplan, den formella läroplanen, den uppfattade läroplanen, den verkställda läroplanen och den upplevda läroplanen. Som en följd av detta är det relativt rimligt att anta att en konstruktiv diskussion kring hur läroplaner och ämnesplaner ska förstås skulle minska tolkningsavståndet mellan den av rektorerna uppfattade läroplanen och den av eleverna upplevda läroplanen. Detta skulle som en konsekvens säkerligen öka likvärdigheten i skolan. I Läroplanskommitténs betänkande kan man läsa;

”Att konstruera en läroplan innebär att ta ställning till urval av kunskap, det vill säga bestämma vad som skall förmedlas... Detta urval måste ingå i en meningsfull struktur och i detta organiserande av kunskap är det nödvändigt att utgå från elevernas inläring, mognad och kognitiva utveckling.”
(SOU 1992:94)

Kommittén diskuterar också att man ser lärande som ett samspel mellan individen och dess miljö och att elevernas kunskapsutveckling påverkas av hur skolans verksamhet är organiserad; *”kunskap finns alltid i ett sammanhang - en praktisk, social, språklig situation”* (SOU 1992:94). Synen på vad som anses vara kunskap och hur inläring sker kan därför anses bära tydliga drag av Vygotskijs idéer och det sociokulturella perspektivet. I dagsläget är implementeringen av den formella läroplanen extra aktuell då läroplanen för gymnasiet och ämnesplanerna görs om i samband med gymnasiereformen 2011 (GY11). En ämnesplan utgör ramverket för hur undervisningen ska gå till och betonar de förmågor som eleven ska ges möjlighet att utveckla. I GY11:s ämnesplan för Matematik står att läsa under syfte;

”Undervisningen ska innehålla varierade arbetsformer och arbetssätt... ge eleverna möjlighet att kommunicera med olika uttrycksformer... utmaningar samt erfarenhet av matematikens logik, generaliserbarhet, kreativa kvaliteter... stärka elevernas tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang samt ge utrymme åt problemlösning som både mål och medel... ges möjlighet att utveckla sin förmåga att använda digital teknik, digitala medier...”
(Ämnesplan i matematik, 2011)

I varje kursplan följer sedan en beskrivning av vilket innehåll som ska bearbetas samt de former som används för bedömning av elevens prestationer. Utifrån ämnesplanen, kan man således utläsa att matematikämnet ska leda till någon form av digital kompetens. Denna kompetens är, som tidigare nämnts, en av de åtta nyckelkompetenser som Europeiska kommissionen framhåller som främjande för ett livslångt lärande.

Olika studier visar att informationsteknik och digitala medier också kan underlätta undervisningen (ex Stigmar, 2002 och Lingefjärd & Holmquist, 2003). Om man ska utgå från en pedagogisk grundtanke som bygger på informationsteknik och inte bara omfattar den, är det dock inte orimligt att det krävs en viss omstrukturering av lektionsuppläggen. Att bara föra in datorn som en modern, fysisk artefakt räcker alltså inte, även om det kan vara ett steg i denna riktning. Datorn måste kunna användas som ett verktyg om färdigheten digital kompetens ska kunna uppnås. Detta förutsätter någon form av kompetensutbildning som är relevant för ämnet. Risken är annars att situationen blir som den som Cecilia Hoyles beskrev. Hon menade att de drömmar och den tilltro som fanns kring datorer och datorprogram; *”that students, software and knowledge would grow interactively in the pursuit of epistemologically rich goals”* (citerat ur Lingefjärd, 2011, sid 192) och därmed radikalt

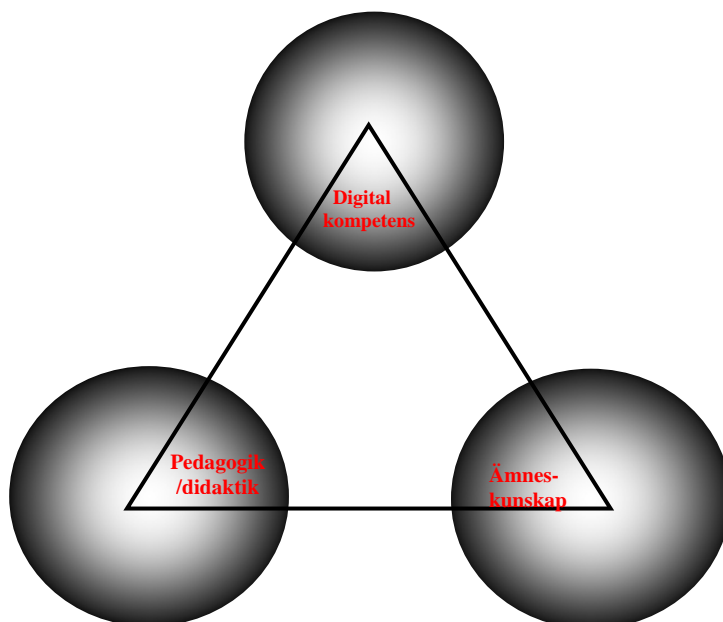
skulle förändra matematikundervisningen, hade krossats totalt. Anledningen till detta ansåg hon var att lärare aldrig inbjöds till eller inkluderades i utformningen av programmen och därför fanns heller ingen naturlig koppling till skolornas praxis. Idag har dock utformningen av sådana program förändrats kraftigt i sitt upplägg och här vill vi speciellt nämna det matematiska datorprogrammet GeoGebra som startades som ett projekt av Markus Hohenwarter vid Salzburgs Universitet 2001. Projektet fortsatte och slutfördes vid olika universitet i Florida och idag vidareutvecklas programmet vid Linz Universitet genom översättare över hela världen tack vare dess öppna källkod. Vi ser, precis som Lingefjärd (2011), det kraftfulla verktyg som GeoGebra är då det dynamiskt åskådliggör avsnitt som exempelvis geometri, statistik och algebra. I en bilaga till denna studie redovisar vi därför ett övningsmoment i Faktorisering under avsnittet Algebra (bilaga 5). För att betona hur övningsmomentet kan stimulera lärande, hänvisar vi löpande till de kriterier som Maria Larsson för i sina resonemang kring teknikstött lärande. Lingefjärd framhåller att användarvänligheten för detta verktyg är tilltalande; programmet är gratis och arbetar under Java, vilket gör att det ser likadant ut oavsett operativsystem. Det är enkelt att komma igång, avsnitten algebra, statistik och geometri behandlas utförligt och många användare delar med sig av uppgifter och lektionsmaterial via en Wiki⁷. Värt att notera är också att programmet finns tillgängligt på 42 olika språk, vilket gör att flerspråkiga elever kan använda den version som passar dem bäst och underlättar om det finns hjälp att tillgå i hemmet. Detta poängterar också Norén (2010) i sin doktorsavhandling då hon såg att flerspråkiga elever blev mer engagerade i sitt lärande i matematikämnet om det fanns möjligheter och om det var tillåtet att använda sitt modersmål.

I vår studie har frågan aldrig gällt datorns varande eller icke varande. Datorn är redan ett faktum, såväl på den studerade skolan som i samhället, och frågan är inte om, utan hur man bör förhålla sig till den. Användningen av datorn kan påverka elevernas prestationer positivt, både med avseende på digital kompetens och på ämneskunskap beroende på hur den används. I våra observationer av flertalet matematiklektioner har vi dock sett tendenser till att eleverna har en benägenhet att själva föredra boken framför datorn, och dessutom uppmuntras av lärarna till detta av olika anledningar. Vi tror att detta kan kopplas till det inramningsbegrepp som beskrevs under teoriavsnittet där vi lyfter fram bokens starka ställning i matematikämnet. I andra ämnen där läroboken inte hinner uppdateras i takt med de samhällsförändringar som sker, har datorn lättare att bli ett mer naturligt inslag. Som en följd av detta resonemang kommer datorn inte att utnyttjas av eleverna i matematik om inte någon fördelaktig anledning presenteras av att göra just detta. Läraren måste därför inta en aktiv roll som överförare av datorn som verktyg. Att bara ge eleverna varsin dator för att förändra och förbättra undervisning och resultat räcker alltså inte, vilket också Hallerström & Tallvid (2008) visar i sin studie. Visserligen kanske en sådan skola uppfattas som både modernare och framåtskridande, men eftersom varken innehållet eller undervisningsformen har ändrats har det egentligen inte skett någon utveckling av den digitala kompetensen. Snarare har man återgått till den tidigare synen på lärande där faktainlärnning premieras, kunskap anses överförbart i paketform och eleven blir ensam med sin lärprocess.

För att tekniken ska kunna vara en del av lärprocessen bör undervisningen, enligt vårt sociokulturella perspektiv på lärande, vara utformad så att kommunikation och interaktion möjliggörs. Vi är övertygade om att lärarens roll kommer att bli mer handledande och stöttande, likt en manager; *"som första steg som manager för [elevernas] modelleringsprocess måste läraren planera, organisera och leda läroprocessen"* (förf. översättning, Lingefjärd & Meier, 2010, s. 96). Detta kräver med största sannolikhet en ännu bredare kompetens från lärarens sida. För att kunna diskutera hur denna bredare kompetens hos lärare skulle kunna se ut har vi valt att utgå från en illustrerad modell (se bild nedan). Modellen är en förenklad variant av den modell som Mishra & Kohler (2006) har skapat och benämner TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). I denna modell besitter läraren tre huvudskaliga kompetenser som avgör hur väl man kan skapa

⁷ En Wiki är en sökbar webbsida som är fri och tillgänglig för allmänheten i syfte att hela tiden kunna redigeras och förbättras.

förutsättningar för elevernas lärande i undervisningssituationen. Dessa är den pedagogiska och ämnesdidaktiska kunskapen, ämneskunskapen och den digitala kompetensen. Traditionellt har lärarens kompetens befunnit sig längs triangelns bas i denna modell, där pedagogik och ämneskunskaper möts. Är ambitionen, från lednings- eller lärarhåll, att datorn ska användas som ett verktyg i elevernas kunskapsbildande måste dock ytterligare en dimension, digital kompetens, tillföras.



Målet blir att få dessa tre kompetenser att mötas för att uppnå en undervisning som kombinerar tekniken på ett pedagogiskt sätt med ämneskunskaperna. Denna modell kan fungera som underlag för reflektion kring vilka delar av kompetensen som man anser sig behöva utveckla.

Den här studien har fokuserat på lärarens roll i överföringen av verktyget datorn. Vi skulle avslutningsvis dock vilja lyfta en fråga som är mer relaterad till eleven, nämligen hur de nya kunskaper och kompetenser som eleven får genom ett datoranvändande mäts och utvärderas i betygsättningen. I sammanhanget hörs ofta argumentet att om man ska kunna bedöma huruvida eleven utvecklat komplexa färdigheter eller ej, så krävs det en undervisning som tränar dessa förmågor, men också en examination som prövar dem. Detta hävdas specifikt av dem som tillämpar formativ bedömning och det finns stöd av omfattande forskning som visar att ett sådant förhållningssätt i flera avseenden stimulerar lärandeprocesser (Black & Wiliam, 1998). I formativ bedömning är eleven delaktig i att utforma sina mål och hur vägen dit ska se ut. I denna process stöttar läraren eleven löpande genom återkoppling. Vår inställning till formativ bedömning är positiv och samtidigt vill vi poängtera att steget till vår tidigare anförda roll av läraren som handledare i denna process inte är särskilt långt. Att uppmärksamma och göra eleven medveten om var denna befinner sig i förhållande till sin utvecklingszon och hur denna kan förflyttas ”framåt”, kan ses som delar i den formativa bedömningen av eleven. Vi har således en stor tilltro till att formativ bedömning både kan förstärka och uppmuntra elevernas lärandeprocesser och i synnerhet i kombination med att lärandet är teknikstött. Detta kan vara intressant att följa upp vid mer fördjupande studier och/eller fungera som underlag för reflektion kring hur det pedagogiska utvecklingsarbetet skulle kunna se ut efter införandet av bärbara datorer.

Referenser

- Alexandersson, M., Linderöth, J., & Lindö, R. (2001). *Bland barn och datorer*. Lund: Studentlitteratur.
- Alexandersson, M., Hurtig, M. & Söderlund, M. (2006). *Mot vidgade vyer – om elevers lärande i Sandviken via den nya informationstekniken*. Luleå Tekniska Universitet: Forskningsrapport/2006:17.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment *Phi Delta Kappan*, Vol. 80, No. 2., sid. 139-148.
- Claesson, S. (2009). *Lärares hållning. Klassiska undervisningsidéer och observationer av undervisning*. Lund: Studentlitteratur.
- Davis, D., Garas, N., Hopstock, P., Kellum, A., & Stephenson, T. (2005). *Henrico County Public Schools iBook survey report*. Arlington, VA: Development Associates, Inc.
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., & Wängnerud, L. (2007). *Metodpraktikan – Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Norstedts Juridik AB.
- Europeiska kommissionen (2007); *Nyckelkompetenser för livslångt lärande – en europeisk referensram* Luxemburg: Byrån för Europeiska gemenskapernas officiella publikationer.
Hämtad från: ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_sv.pdf [2011-12-06].
- Fairman, J. (2004). *Trading roles: Teachers and students learn with technology*. Orono, ME: Maine Education Policy Research Institute, University of Maine Office.
- Gärdenfors, P. (2010). *Lusten att förstå: om lärande på människans villkor*. Stockholm: Natur & kultur.
- Hallerström, H., & Tallvid, M. (2008). *En egen dator som redskap för lärande*. Lund: Sociology of Law.
- Hansson, Å. (2010). Instructional responsibility in mathematics education: Modelling classroom teaching using Swedish data. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), sid. 171-189.
- Jedekskog, G. (2000) *Ny i kl@ssen – förhållandet mellan läraren och datoranvändningen beskrivet i internationell forskning*. Solna: Ekelunds förlag.
- Larsson, M. (2001). *Fem faktorer för effektivare e-lärande*. Lunds Universitet. Uppsats på D-nivå.
- Larsson, M. (2002). *Lärkraft. Om forskning kring datorstött lärande*. KK-stiftelsens skriftserie nr 17. Stockholm.
- Lingefjärd, T. & Holmquist, M. (2003). Learning mathematics using dynamic geometry tools, ur S. J. Lamon, W. A. Parker, S. K. Houston (Red.), *Mathematical Modelling: A Way of Life*. Horwood: Chichester.
- Lingefjärd, T., & Meier, S. (2010). Teachers as managers of the Modelling Process. *Mathematics Education Research Journal*. 22 (2) sid. 92-107.
- Lingefjärd, T. (2011). Tekniska hjälpmedel i matematikundervisningen, ur Brandell, G & Pettersson, A (red). *Matematikundervisning – vetenskapliga perspektiv*. Stockholm: HLS Förlag.
- Läroplan för de frivilliga skolformerna (Lpf 94). Stockholm: Skolverket.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers Collage Record*, 108 (6) sid. 1017-1054.

Norén, E. (2010). *Flerspråkiga matematikklassrum. Diskurser i grundskolans matematikundervisning*. Stockholms Universitet. Doktorsavhandling.

Puenteduras SAMR-modell

Hämtad från: www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2011/12/08/BriefIntroTPCKSAMR.pdf, [2011-12-08].

Rothstein, B. (2010). Föreläsning: *Varför är skolor så olika?* Göteborgs Universitet, [2010-09-15].

Skola för bildning, Betänkande av läroplanskommittén. Stockholm (SOU 1992:94).

Skolverkets (2008). Skolverkets rapport nr. 323. *TIMSS. Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverkets (2009). Skolverkets rapport nr. 336. *TIMSS Advanced 2008. Svenska gymnasieelevers kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2010). Skolverkets lägesbedömning 2010, del 2 – Bedömningar och slutsatser. Stockholm: Skolverket.

Stigmar, M. (2002). *Metakognition och Internet: Om gymnasieelevers informationsanvändning vid arbete med Internet*. Växjö Universitet. Doktorsavhandling.

Stockholms Stadsbibliotek:

Hämtad från: www.biblioteket.se/default.asp?id=161892&refid=161897, [2011-12-06].

Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Säljö, R. (2005a). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Norstedts förlag.

Säljö, R. (2005b). L. S. Vygotskij – Forskare, pedagog och visionär, ur Forsell, A. (red). *Boken om pedagogerna*. Stockholm: Liber.

Tallvid, M., & Hallerström, H. (2009). *En egen dator i skolarbetet - redskap för lärande*. Falkenberg: Falkenbergs kommun.

Tallvid, M. (2010). *En-till-En Falkenbergs väg till framtiden?* Falkenberg: Falkenbergs kommun.

Utbildningsdepartementet, Skollagen (SFS 2010:800)

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk & samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Vygotskij, L. S. (1999) *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.

Wertsch, J. (1998). *Mind As Action*. New York NY: Oxford University Press.

Ämnesplan i matematik (2011). Stockholm: Skolverket.

www.geogebra.org

Bilaga 1. Webbenkät till lärare HT 2011 samt det följebrev som fanns med i utskicket.

Hej!

Vi är två studenter på det korta lärarprogrammet som just nu arbetar med vårt examensarbete. Vi har under förra året gjort hela vår praktik på XXX gymnasiet och var därför med om diskussionerna innan En-till-En, en dator till varje elev, genomfördes. Nu gör vi en studie i två delar om hur datorn används, eller inte används, i undervisningen i matematik. Första delen är den enkät du fått i ett separat mail och andra delen är klassrumsobservationer av matematikundervisning. Vi kommer att observera hur datorn kan användas, eller inte användas, och kommer alltså inte att observera enskilda elever eller lärares prestationer. Enkäten gör alla mattelärare som har undervisning i årskurs 1 och observationerna sker på frivillig basis. Vi hoppas att du skall vara intresserad att ta emot oss. Anmälan sker som beskrivet ovan och alla medverkande kommer att vara helt anonyma.

Om du har frågor eller vill ha mer information om studien är det bara att höra av dig till oss på mail, asa.sofia@gmail.com eller ann_wilhelmsson@hotmail.com.

Tack på förhand för din medverkan!

Med vänliga hälsningar,
Ann Wilhelmsson & Sofia Oppenheimer

Enkät till Matematiklärare på XXX Gymnasium

Jag har varit lärare i
Mer än 9 år
4-9 år
Mindre än 4 år

En till En-projektet innebär att alla elever i åk 1 får disponera varsin dator. Jag tycker att detta projekt är
Mycket bra
Ganska bra
Varken bra eller dåligt
Dåligt
Mycket dåligt
Vet ej / Vill inte svara

Har valet av datorfabrikat (Dell) påverkat din inställning till En till En-projektet?
Ja
Nej

Om Ja, på vilket sätt har det påverkat din inställning? (ange här)

Jämfört med andra lärare på skolan tycker jag att min datorvana är
Över genomsnittet
Genomsnittlig
Under genomsnittet

I våras (VT-2011) använde jag dator till förberedelse/planering av undervisning
Varje dag
Några gånger i veckan

Några gånger i månaden
Nästan aldrig

I våras (VT-2011) använde jag dator i undervisningen
Varje dag
Några gånger i veckan
Några gånger i månaden
Nästan aldrig

Höstterminen 2011 (denna termin) använder jag dator till förberedelse/planering
Varje dag
Några gånger i veckan
Några gånger i månaden
Nästan aldrig

Höstterminen 2011 (denna termin) använder jag dator i undervisningen
Varje dag
Några gånger i veckan
Några gånger i månaden
Nästan aldrig

Jag använder datorn på arbetstid till

V
a
r
j
e

d
a
g

Några
gånger
i
veckan

Några
gånger i
månaden

Nä
sta
n
ald
rig

Informationssökning på Internet

Ordbehandlingsprogram/Presentationsprogram

**Besöka communities (ex Lunarstorm,
Facebook)**

Spel

Ladda ner musik och/eller film

	V a r j e d a g	Några gång er i veckan	Några gång er i månaden	Nä sta n ald rig
Kommunicera med andra (ex via e-post, chatt)				
Jag använder datorn till annat (ange här)				
Vilket e-postprogram använder du oftast i ditt arbete? VKlass Hotmail Gmail Annat				
Med hjälp av datorn kan jag				
				I n t e a ll s
Skicka e-post				
Skapa en textpresentation med Keynote eller PowerPoint				
Spela in ljud				

	Mycket bra	Ganska bra	Ganska dåligt	Inte all s
Redigera en bild				
Ladda ner musik från Internet				
Ladda ner film från Internet				
Skapa en multimediapresentation med bild, ljud och film				
Redigera klassens/skolans hemsida				
<p>Tycker du att de bärbara datorerna påverkat undervisningen?</p> <p>Ja Nej</p> <p>Om Ja, på vilket sätt</p> <p>Om Nej, varför inte?</p> <p>Vilka tycker du är de tre största fördelarna med att alla eleverna får varsin dator?</p> <p>1,</p> <p>2,</p> <p>3,</p> <p>Vilka tycker du är de tre största nackdelarna med att alla elever får varsin dator?</p> <p>1,</p>				

2,

3,

I vilka två undervisningssituationer använder du som lärare datorn oftast?

1,

2,

Har klassrumssituationen förändrats sedan tiden före En till En-projektet?

Ja, till det bättre

Ja, till det sämre

Nej

Kommentar

Får du kompetensutveckling i att använda datorn som pedagogiskt hjälpmedel?

Ja, tillräckligt

Ja, men behöver mer

Nej

Om du anser dig behöva mer kompetensutveckling, inom vilket område?

Hur fungerar tekniken i din och elevernas datorer (driftsäkerhet, prestanda, hållbarhet)?

Mycket bra

Bra

Mindre bra

Mycket dåligt

Kommentar

Hur fungerar supporten om din eller dina elevers datorer krånglar?

Tillfredsställande

Inte tillfredsställande

Behövs ingen support (klaras det mesta själv eller med hjälp av kollegor)

Kommentar

Tycker du att de överenskommelser om förhållningssätt för datoranvändningen som finns på skolan är

För stränga

Lagom stränga

Inte tillräckligt stränga

Kommentar

Vad behöver skolan förbättra i arbetet med En till En-projektet?

Vid vilken typ av undervisning väljer du att inte låta eleverna använda datorn?

Finns det nya inslag/moment i ditt ämne som blivit möjliga att genomföra till följd av En till En-projektet

Ja

Nej

Om Ja, ge exempel.

Skulle Du kunna tänka dig att delta ytterligare i vår studie?

Har du matematikundervisning för en klass 1, oavsett program? Om så är fallet så vill vi gärna komma och göra klassrumsobservationer hos Dig vid ett par tillfällen för att se vilken roll datorn spelar för Dig och Dina elever. För att kunna bestämma vilka dagar och lektioner som är lämpliga, ber vi Dig skriva ditt namn i fältet nedan, så tar vi kontakt med Dig så snart som möjligt. (Observera att dina svar ovan fortfarande är anonyma)

Skapad med [SurveyMesh](#)

Observationsmall

Datum:

Tid:

Lärare:

Klass/kurs:

Antal elever:

Antal elevdatorer:

Lektionens behandlar följande moment:

Läraren har dator med:

Datorn med i introduktion:

Sätter eleverna igång datorerna spontant:

Uppmanas eleverna att använda datorerna:

Hur långt tid tar det att öppna upp de program som används:

Tidsdisponering:

Använder eleverna datorerna till annat än lektionen:

Tekniska aspekter (uppstartstid, programstrul, nätverksstrul osv.):

Datorns användning: *Interaktivitet – användaren har olika möjligheter att påverka programmets förlopp*

Återkopplingar – eleven får någon form av feedback från programmet

Narrativa former – text, tal , bilder och film används

Olika lärstilar – välja presentationsform efter elevens talanger

Samarbete – kommunikation mellan elever i olika former

Metakognition – reflektera över sitt eget lärande, se det utifrån

Övriga observationer (elevplacering, samarbete, kommentarer osv.):

Bilaga 3. Intervjumall inför intervju med gymnasiets IT-rektor.

- 1. Vilka förutsättningar och förbereder fanns det på XXX gymnasium innan satsningen på en dator till varje elev infördes?**
- 2. Är kommunen delaktig på något sätt? (budget..)**
- 3. Vad är syftet eller målet med att införa datorer?**
- 4. Vad innebär den digitala kommunikationsplattformen Vklass som har införts?**
- 5. Finns det någon IT-plan med riktlinjer för IT inom skolan?**
- 6. Vem sköter driften av skolans IT-miljö?**
- 7. Har det skett någon genomgripande utbildning eller kompetensutveckling för lärarna?**
- 8. Har PIM-satsningen genomförts på ert gymnasium?**
- 9. Hur såg organisationen ut inför uppstarten? Resursgrupper?**
- 10. Sker det någon uppföljning? Dokumentation?**
- 11. Hur är nätverket utformat?**
- 12. Vem sköter installering av program och inställningar på datorerna?**
- 13. Framtidsplaner och visioner?**
- 14. Hur förhåller ni er till lärarnas användning?**
- 15. Brev till lärare?**

Hyresavtal för lån av personlig dator från XXX gymnasium

Detta avtal avser: _____
Förnamn Efternamn

Klass: _____

Personnummer: _____

1. Bakgrund

XXX gymnasium vill skapa goda förutsättningar för en utbildning där modern informationsteknik används som ett naturligt verktyg i skolarbetet. Skolan erbjuder eleverna att genom lån disponera en bärbar dator under sin studietid. Datorn skall ses som kursmaterial och är avsedd att vara elevernas arbetsredskap i skolarbetet under hela utbildningsperioden.

För att eleven skall få kvittera ut datorn krävs att eleven och eventuell vårdnadshavare har undertecknat detta låneavtal samt godkänt skolans gällande regler. Genom undertecknandet har eleven och vårdnadshavaren accepterat villkoren i låneavtalet.

2. Den personliga datorn

Eleven skall hantera och använda datorn så att den, med undantag från normalt slitage, skall anses vara i fullgott skick då den återlämnas eller då eleven erbjuds att köpa loss datorn. Detta gäller även de tillbehör som eleven har fått till datorn.

Datorn är avsedd att användas i det dagliga skolarbetet, både i skolan och hemma. Eleven ansvarar för datorn med tillbehör under hela lånetiden vilket innebär att utrustningen skall hanteras och förvaras på ett ändamålsenligt och säkert vis.

Datorn med tillbehör får inte lånas ut, eller på annat vis överlåtas eller disponeras av annan än den elev som det här kontraktet gäller. Datorerna kommer att vara helt öppna för Internet. Eleven får använda datorn både i skolan och i hemmet vilket innebär stort eget ansvar när det gäller användning av datorn. De program som ingår i datorns grundinställning får inte avinstalleras då de skall användas i skolarbetet.

Skolan kommer att göra kontinuerliga och slumpmässiga kontroller av de utlånade datorerna för att kontrollera att de vårdas och används så som överenskommits. Eleven bör vara medveten om att skolan då har tillgång till allt innehåll som lagras på datorn. Om skolan finner att datorn inte används på överenskommet vis kan rektor agera enligt punkten 6 nedan.

3. Låneperiod

Avtalet gäller från och med leverans fram till det att eleven slutar på XXX gymnasium, avbryter sin utbildning, skrivs ut från skolan eller om XXX gymnasium säger upp avtalet efter rektors beslut, i dessa fall skall datorn samt tillbehör omedelbart återlämnas till XXX gymnasium. Avtalet är bindande under hela låneperioden, om inte uppsägning sker. Eleven får inte överlåta eller pantsätta sina rättigheter och/eller skyldigheter enligt detta avtal.

Efter låneperiodens utgång erbjuds eleven att köpa datorn till då rådande marknadsvärde eller så lämnas den samt tillbehör tillbaka till skolan i fullgott skick, med undantag för normalt slitage.

4. Förvaring

Eleven har totalansvar vad gäller datorn och dess utrustning. Eleven är skyldig att under låneperioden vara aktsam vid hantering, användning och förvaring av datorn. **Tänk på att en dator är stöldbegärlig egendom och därför får den aldrig lämnas utan uppsikt eller hanteras ovarsamt.** Av säkerhetsskäl ska eleven efter skoldagens slut ta hem datorn för förvaring.

5. Skada eller fel

Eleven får inte själv reparera eller på något vis göra annan åverkan på sin dator och inte heller märka datorn enligt eget tycke. Skolan ansvarar för reparationer av datorn. Eleven är skyldig att genast anmäla skador eller fel till skolan.

En första hjälp för felsökning och support finns på XXX gymnasiums hemsida och lärplattform.

Om elevens dator skadas eller på annat sätt förloras hänvisas eleven under denna tid till skolans stationära datorer tills elevens dator reparerats eller återfunnits.

Eleven kan bli ersättningsskyldig för stöld, förlust eller skada på datorn om händelsen orsakats uppsåtligen eller genom elevens oaktsamhet. Vid egendomsskada eller förlust skall detta omedelbart anmälas till XXX gymnasium och polisen.

6. Om du inte följer kontraktet

Om det här kontraktet inte följs avgör rektor vilka åtgärder som är lämpliga utifrån det enskilda fallet. Om det finns anledning att misstänka olaglig handling görs alltid en polisanmälan.

7. Användning av nätverk och Internet

Internet gör det möjligt att kommunicera och byta information med människor och institutioner över hela världen. I dessa kontakter är eleven skolans ambassadör och skall därför uppträda på ett sätt som är värdigt vår skola.

Det innebär att eleven skall:

- Använda ett vårdat språk
- Visa respekt för andra människor
- Respektera alla former av copyright.

Det innebär att eleven inte får:

- Sprida texter, bilder eller ljud som kan upplevas som kränkande eller nedsättande.
- Vidareförmedla personlig korrespondens utan upphovsmannens medgivande.

8. Installation av programvara

Eleven ansvarar för att det inte förekommer eller installeras förbjuden eller piratkopierad programvara på datorn. Skolan kan utan förvarning kontrollera vilka program som finns installerade på elevens dator. Det är också förbjudet att kopiera programvara som finns på datorn och installera på andra datorer (t.ex. hemma) om inte skolan har gett tillstånd till detta.

9. Säkerhetskopiering och lagring av data

Eleven är skyldig att säkerhetskopiera väsentligt (för eleven och elevens arbete) digitalt innehåll (inte programvara) för att säkerställa att oavsiktligt raderat data på datorns lokala hårddisk enkelt kan återställas. Säkerhetskopiering kan ske på digitalt media, t.ex. USB-minne, eller annan lagringstjänst (t.ex. Live@edu)

Hyresavtal för lån av personlig dator från XXX gymnasium

Jag/Vi har tagit del av informationen i hyresavtalet för lån av personlig dator från XXX gymnasium och vet vilka villkor och regler som gäller mig/mitt barn när jag/mitt barn ges ansvar för en personlig dator att använda som ett verktyg i lärandet i skolan och i hemmet.

Jag har förstått att om jag bryter mot samhällets lagar och läroplanens värdegrund, kan det leda till att jag inte får behålla datorn. Jag är också medveten om att detta kan innebära att innehållet i mitt personliga konto kan kontrolleras.

Som vårdnadshavare är jag medveten om vad som gäller då mitt barn ges ansvar för en personlig dator i XXX kommuns skolmiljö och accepterar detta. Vi är medvetna om att detta dokument gäller så länge jag/mitt barn är elev på XXX gymnasium eller tills datorn återlämnas. Vid byte av skola till annan än XXX gymnasium upphör rätten att disponera den personliga datorn.

Eleven:

Jag har läst igenom kontraktet, förstått innebörden och förbinder mig att följa det

(Elevens underskrift)_____

(Namn, textat)_____

(Datum)_____

(Klass)_____

Vårdnadshavare:

Jag/vi har läst igenom kontraktet, diskuterat detta med eleven och lämnar vårt godkännande

(Vårdnadshavares underskrift)_____

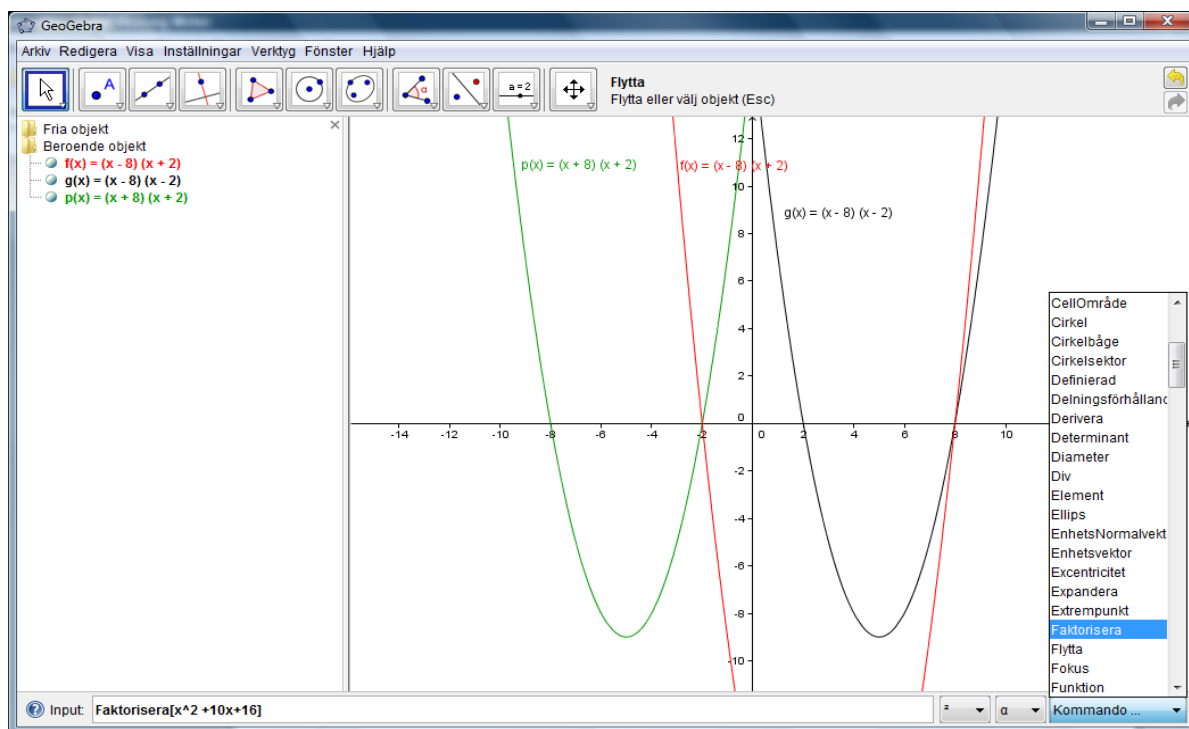
(Namn, textat)_____

(Datum)_____

Bilaga 5. Övningsuppgift i GeoGebra

GeoGebra kan användas för att visualisera matematiska förlopp som annars kan vara svåra för eleverna att föreställa sig. Programmet länkar samman algebraiska formler med geometriska figurer och kalkylblad och visar deras samspel på ett dynamiskt sätt. Förändrade värden i en representationsform, avspeglas således omedelbart i de andra representationsformerna.

Ett område i matematiken som för många elever kan te sig lite mystiskt är faktorisering, i synnerhet då det används som lösningsmetod för linjära ekvationer. Med GeoGebras hjälp kan eleverna laborera grafiskt kring vad faktorisering bygger på. En ekvation som matas in i programmet, faktoriseras och dessutom fås en grafisk representation. Då eleverna själva kan upptäcka vad som händer om värden och tecken ändras, är de per automatik *interaktiva*. De kan också flytta runt kurvorna för att se hur den algebraiska representationen ändras. Programmet illustrerar också varför vissa uttryck *inte* går att faktorisera med heltal eller varför vissa ekvationen saknar (reella) lösningar. Genom att både algebraiska och grafiska uttryck finns, så torde detta kunna tilltala *olika lärtilar*. Att uppmuntra eleverna att undersöka olika definitioner av ett begrepp och samtidigt se på relationerna mellan de olika representationsformerna fungerar *återkopplande* för eleven och lägger också den grund som krävs för att kunna reflektera kring sambanden. Läraren kan här hjälpa eleverna att nå *metakognition* genom att uppmuntra eleverna att hitta generella samband och ställa frågor av typen ”vad händer om?”. Läraren har också en viktig pedagogisk roll; dels måste uppgifterna utformas eller väljas ut på en för eleverna lämplig nivå, dels bör de kopplas till ett yttre sammanhang (*narrativ aspekt*) och dels bör diskussioner kring begreppen och *samarbete* elever emellan uppmuntras.



Till vänster i bilden ses en lista med de objekt som finns i ritfönstret och här står de faktorerade uttrycken. I ritfönstret ses de grafiska representationerna av samma uttryck där skärningspunkter tydligt illustreras. Längst ner finns den "input"-rad där man med hjälp av kommandon kan utföra, rita eller belysa uttryck eller objekt. I den här uppgiften används kommandot "faktorisera". De vanligaste kommandona finns representerade som knappar överst i fönstret och det är även möjligt att göra egna knappar av kommandon för att underlätta användandet.